

Topik dalam Analisis Data statistik: Mengungkap Fakta Dari data

Situs ini menawarkan informasi tentang analisis data statistik. Ini menggambarkan analisis time series, distribusi populer, dan topik lainnya. Mengkaji penggunaan komputer dalam analisis data statistik. Ini juga daftar buku terkait dan link ke situs Web terkait.

Profesor Hossein Arsham
(<http://home.ubalt.edu/ntsbarsh/Business-stat/home.html>)

Pengantar

Perkembangan di bidang analisis data statistik seringkali paralel atau mengikuti kemajuan di bidang lain yang metode statistik yang fruitfully diterapkan. Karena praktisi dari analisis statistik sering mengatasi masalah keputusan terapan tertentu, perkembangan metode akibatnya dimotivasi oleh pencarian untuk keputusan yang lebih baik membuat bawah ketidakpastian.

Proses pengambilan keputusan di bawah ketidakpastian sebagian besar didasarkan pada penerapan analisis data statistik untuk penilaian risiko probabilistik dari keputusan Anda. Manajer perlu memahami variasi untuk dua alasan utama. Pertama, sehingga mereka dapat memimpin orang lain untuk menerapkan pemikiran statistik dalam kegiatan sehari-hari dan kedua, untuk menerapkan konsep untuk tujuan perbaikan terus-menerus. Kursus ini akan memberikan Anda dengan pengalaman untuk mempromosikan penggunaan pemikiran statistik dan teknik untuk menerapkan mereka untuk membuat keputusan yang berpendidikan setiap kali ada variasi

dalam data bisnis. Oleh karena itu, kursus dalam pemikiran statistik melalui pendekatan berorientasi data.

Model statistik yang saat ini digunakan di berbagai bidang usaha dan ilmu pengetahuan. Namun, terminologi berbeda dari lapangan ke lapangan. Misalnya, pas model data, yang disebut kalibrasi, pencocokan sejarah, dan asimilasi data, semua identik dengan parameter (<http://home.ubalt.edu/ntsbarsh/Business-stat/stat-data/Topics.htm#rparamerts>) estimasi.

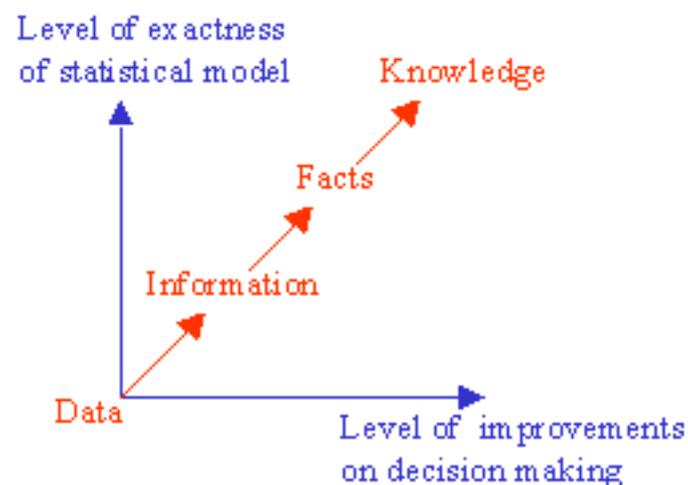
Database organisasi Anda berisi banyak informasi, namun anggota kelompok teknologi keputusan ketuk sebagian kecil dari itu. Karyawan buang waktu menjelajahi berbagai sumber untuk database. Para pengambil keputusan frustrasi karena mereka tidak bisa mendapatkan data bisnis penting persis ketika mereka membutuhkannya. Oleh karena itu,terlalu banyak keputusan didasarkan pada dugaan, bukan fakta. Banyak peluang juga terjawab, jika mereka bahkan melihat sama sekali.

Pengetahuan adalah apa yang kita kenal baik. Informasi adalah komunikasi pengetahuan. Dalam setiap pertukaran pengetahuan, ada pengirim dan penerima. Pengirim membuat umum yang bersifat pribadi, apakah menginformasikan, berkomunikasi dengan. Informasi dapat diklasifikasikan sebagai **eksplisit dan tacit** bentuk. Informasi eksplisit dapat dijelaskan dalam bentuk terstruktur, sedangkan informasi tacit tidak konsisten dan kabur untuk menjelaskan. Ketahuilah bahwa data hanya informasi mentah dan tidak pengetahuan sendiri.

Data dikenal informasi mentah dan tidak pengetahuan dengan sendirinya. Urutan dari data pengetahuan adalah: **dari Data Informasi, dari Informasi Fakta, dan akhirnya, dari Fakta Pengetahuan**. Data menjadi informasi, ketika menjadi relevan dengan masalah keputusan Anda. Informasi menjadi kenyataan, bila data dapat mendukungnya. Fakta adalah data apa yang mengungkapkan. Namun

instrumental (yaitu, diterapkan) pengetahuan yang menentukan dinyatakan bersama-sama dengan beberapa derajat statistik kepercayaan .

Bahkan menjadi pengetahuan, bila digunakan dalam berhasil menyelesaikan proses keputusan. Setelah Anda memiliki jumlah besar fakta terintegrasi sebagai pengetahuan, maka pikiran Anda akan menjadi manusia super dalam arti yang sama bahwa manusia dengan menulis adalah manusia super dibandingkan dengan umat manusia sebelum menulis. Gambar berikut mengilustrasikan proses pemikiran statistik berdasarkan data dalam membangun model statistik untuk pengambilan keputusan di bawah ketidakpastian.



Gambar di atas menggambarkan fakta bahwa sebagai ketepatan model statistik meningkat, tingkat perbaikan dalam pengambilan keputusan meningkat. Itu sebabnya kita perlu analisis data statistik. Analisis data statistik muncul dari kebutuhan untuk menempatkan pengetahuan tentang dasar bukti yang sistematis. Ini diperlukan studi tentang hukum-hukum probabilitas, pengembangan langkah-langkah dari sifat data dan hubungan, dan sebagainya.

inferensi statistik bertujuan untuk mengetahui apakah ada signifikansi statistik dapat dilampirkan bahwa hasil setelah penyisihan karena dibuat untuk setiap variasi acak sebagai sumber kesalahan. Cerdas dan kritis kesimpulan tidak dapat dibuat oleh orang-orang yang tidak memahami tujuan, kondisi, dan penerapan berbagai teknik untuk menilai signifikansi.

Mengingat lingkungan yang tidak pasti, kemungkinan bahwa "keputusan yang baik" yang dibuat meningkat dengan ketersediaan "informasi yang baik." Kesempatan bahwa "informasi yang baik" tersedia meningkat dengan tingkat penataan proses Knowledge Management . Gambar di atas juga menggambarkan fakta bahwa sebagai ketepatan model statistik meningkat, tingkat perbaikan dalam pengambilan keputusan meningkat.

Pengetahuan adalah lebih dari mengetahui sesuatu yang teknis. Pengetahuan membutuhkan kebijaksanaan. Kebijaksanaan adalah kekuatan untuk menempatkan waktu dan pengetahuan kita untuk penggunaan yang tepat. Kebijaksanaan datang dengan usia dan pengalaman. Kebijaksanaan adalah aplikasi akurat dari pengetahuan yang akurat dan komponen kunci adalah untuk mengetahui batas-batas pengetahuan Anda . Kebijaksanaan adalah tentang mengetahui bagaimana sesuatu teknis dapat baik digunakan untuk memenuhi kebutuhan pembuat keputusan. Kebijaksanaan, misalnya, menciptakan software statistik yang berguna, bukan secara teknis brilian. Misalnya, sejak Web memasuki kesadaran populer, pengamat mencatat bahwa menempatkan informasi di ujung jari Anda, tetapi cenderung untuk menjaga kearifan dari jangkauan.

Hampir setiap profesional perlu toolkit statistik. keterampilan statistik memungkinkan Anda untuk cerdas mengumpulkan, menganalisis dan menginterpretasikan data yang relevan dengan pengambilan keputusan mereka. konsep-konsep statistik memungkinkan kita untuk memecahkan masalah dalam keragaman konteks. pemikiran statistik memungkinkan Anda untuk menambahkan substansi untuk keputusan Anda.

Munculnya perangkat lunak komputer, JavaScript Applet (<http://home.ubalt.edu/ntsbarsh/Business-stat/otherapplets/Descriptive.htm>) , Demonstrasi statistik Applet (http://www.ruf.rice.edu/~lane/stat_sim/index.html) , dan online Komputasi (<http://www.physics.csbsju.edu/stats/Index.html>) adalah peristiwa yang paling penting dalam proses konsep belajar mengajar dalam membuat keputusan statistik

model berbasis program. Alat-alat ini memungkinkan Anda untuk membangun contoh numerik untuk memahami konsep-konsep, dan untuk menemukan signifikansi mereka sendiri.

Kami akan menerapkan konsep dasar dan metode statistik yang telah Anda pelajari dalam kursus statistik sebelumnya untuk masalah dunia nyata. Program ini dirancang untuk memenuhi kebutuhan Anda dalam analisis bisnis-data statistik menggunakan banyak tersedia *komersial* paket komputer statistik seperti SAS dan SPSS. Dengan melakukan ini, Anda pasti akan menemukan diri Anda mengajukan pertanyaan tentang data dan metode yang diusulkan, dan Anda akan memiliki sarana yang dapat Anda gunakan untuk menyelesaikan pertanyaan-pertanyaan ini untuk kepuasan Anda sendiri. Dengan demikian, semua masalah aplikasi yang dipinjam dari bisnis dan ekonomi. Pada akhir kursus ini anda akan dapat berpikir secara statistik saat melakukan setiap analisis data.

Ada dua pandangan umum statistik mengajar / belajar: lebih besar dan Statistik Lesser. Statistik lebih besar adalah segala sesuatu yang berhubungan dengan belajar dari data, dari perencanaan pertama atau koleksi, untuk presentasi terakhir atau laporan. Statistik lebih rendah adalah tubuh metodologi statistik. Ini adalah *kursus Besar Statistik* .

Pada dasarnya ada dua jenis program "statistik". Jenis nyata menunjukkan Anda bagaimana untuk masuk akal dari data. Kursus ini akan mencakup semua perkembangan terakhir dan semua berbagi rasa hormat yang mendalam untuk data dan kebenaran. Jenis imitasi melibatkan memasukkan angka ke dalam statistik formula. Penekanannya adalah pada melakukan aritmatika dengan benar. Kursus-kursus ini umumnya tidak tertarik pada data atau kebenaran, dan masalah umumnya latihan aritmatika. Jika asumsi tertentu diperlukan untuk membenarkan prosedur, mereka hanya akan memberitahu Anda untuk "menganggap ... biasanya didistribusikan" - tidak peduli seberapa mungkin bahwa mungkin. Sepertinya semua menderita overdosis yang terakhir. Kursus ini akan membawa keluar sukacita statistik dalam Anda.

Statistik adalah ilmu membantu Anda untuk membuat keputusan di bawah

ketidakpastian (berdasarkan beberapa skala numerik dan terukur). Proses pengambilan keputusan harus didasarkan pada data bukan di pendapat pribadi atau keyakinan.

Hal ini sudah fakta yang diterima bahwa "pemikiran statistik suatu hari akan diperlukan untuk kewarganegaraan efisien sebagai kemampuan untuk membaca dan menulis." Jadi, mari kita berada di depan waktu kita.

Distribusi populer dan Aplikasi Khas mereka

Binomium

Aplikasi: Memberikan probabilitas tepat keberhasilan dalam uji independen n , ketika probabilitas keberhasilan p pada percobaan tunggal adalah konstan. Sering digunakan dalam kontrol kualitas, kehandalan, pengambilan sampel survei, dan masalah industri lainnya.

Contoh: Berapa probabilitas dari 7 atau lebih "kepala" di 10 kali pelemparan koin yang adil?

Komentar: Bisa terkadang didekati dengan normal atau dengan distribusi Poisson.

Multinomial

Aplikasi: Memberikan probabilitas tepat n_i hasil dari acara i , untuk $i = 1, 2, \dots, k$ dalam n percobaan independen ketika probabilitas p_i dari acara i dalam *satu* percobaan adalah konstan. Sering digunakan dalam kontrol kualitas dan masalah industri lainnya.

Contoh: Empat perusahaan penawaran untuk masing-masing tiga kontrak, dengan probabilitas keberhasilan tertentu. Berapa probabilitas bahwa sebuah perusahaan tunggal akan menerima semua perintah?

Komentar: Generalisasi distribusi binomial untuk biji dari 2 hasil.

Hipergeometrik

Aplikasi: Memberikan probabilitas memilih persis x unit baik dalam sampel n unit dari populasi unit N ketika ada k unit buruk dalam populasi. Digunakan dalam kontrol kualitas dan aplikasi yang terkait.

Contoh: Mengingat banyak dengan 21 unit yang baik dan empat rusak. Berapa probabilitas bahwa sampel lima akan menghasilkan tidak lebih dari satu cacat?

Komentar: Semoga didekati dengan distribusi binomial bila n kecil terkait dengan N .

Geometris

Aplikasi: Memberikan kemungkinan membutuhkan persis x percobaan binomial sebelum keberhasilan pertama dicapai. Digunakan dalam kontrol kualitas, kehandalan, dan situasi industri lainnya.

Contoh: Penentuan probabilitas membutuhkan tepat lima tes pemecatan sebelum sukses pertama dicapai.

Pascal

Aplikasi: Memberikan probabilitas tepat x kegagalan sebelumnya sukses STh.

Contoh: Berapa probabilitas bahwa keberhasilan ketiga berlangsung pada sidang 10?

Negatif Binomial

Aplikasi: Memberikan probabilitas mirip dengan distribusi Poisson ketika peristiwa tidak terjadi pada tingkat yang konstan dan tingkat kejadian adalah variabel acak yang mengikuti distribusi gamma.

Contoh: Distribusi jumlah rongga untuk sekelompok pasien gigi.

Komentar: Generalisasi distribusi Pascal ketika s bukan integer. Banyak penulis tidak membedakan antara Pascal dan distribusi binomial negatif.

Poisson

Aplikasi: Memberikan probabilitas tepat x kejadian independen selama periode waktu tertentu jika peristiwa berlangsung secara independen dan dengan laju yang konstan. Mungkin juga mewakili jumlah kejadian di daerah yang konstan atau volume. Sering digunakan dalam kontrol kualitas, kehandalan, teori antrian, dan sebagainya.

Contoh: Digunakan untuk mewakili distribusi jumlah cacat dalam sepotong kain, kedatangan pelanggan, klaim asuransi, panggilan telepon masuk, partikel alpha yang dipancarkan, dan sebagainya.

Komentar: sering digunakan sebagai pendekatan untuk distribusi binomial.

Normal

Aplikasi: Sebuah distribusi dasar statistik. Banyak aplikasi muncul dari teorema limit sentral (rata-rata nilai dari pengamatan n mendekati distribusi normal, terlepas dari bentuk distribusi asli dalam kondisi cukup umum). Akibatnya, model yang tepat bagi banyak orang, tapi tidak semua, fenomena fisik.

Contoh: Distribusi pengukuran fisik pada organisme hidup, skor tes kecerdasan, dimensi produk, suhu rata-rata, dan sebagainya.

Komentar: Banyak metode analisis statistik menganggap distribusi normal.

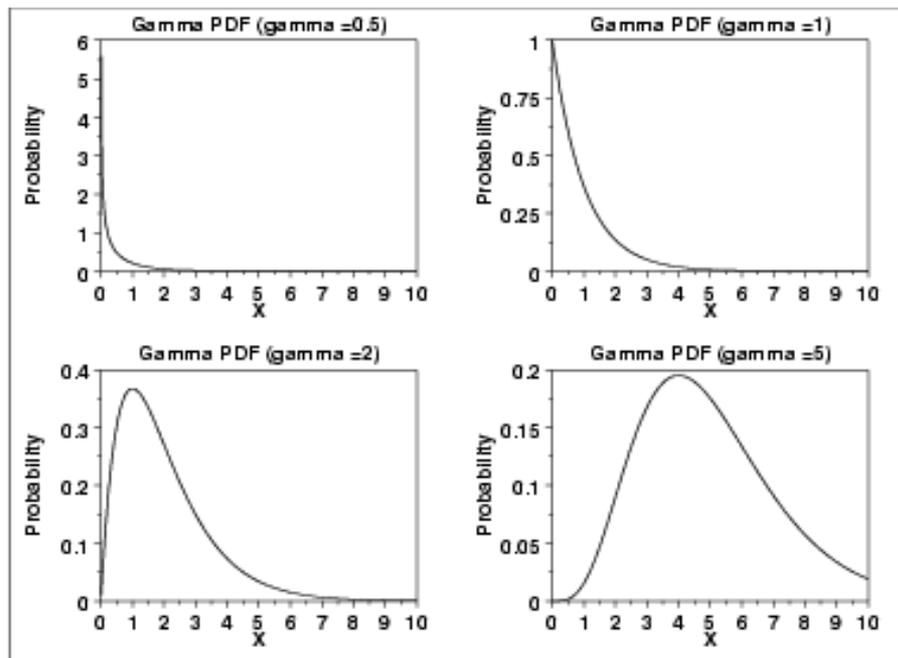
Sebuah distribusi Generalized Gaussian disebut memiliki pdf berikut:

$A \cdot \exp[-B |x|^n]$, di mana A , B , n adalah konstanta. Untuk $n = 1$ dan 2 itu adalah Laplacian dan distribusi Gaussian masing-masing. Distribusi ini mendekati data yang cukup baik dalam beberapa gambar aplikasi coding.

Distribusi Slash adalah distribusi rasio variabel acak normal seragam variabel acak independen, lihat Hutchinson T., *berkelanjutan bivariat Distribusi*, Rumsby Sci. Publikasi, 1990.

Gamma

Aplikasi: Sebuah distribusi dasar statistik untuk variabel dibatasi pada satu sisi - misalnya x lebih besar dari atau sama dengan nol. Memberikan distribusi waktu yang dibutuhkan untuk tepat k peristiwa independen terjadi, dengan asumsi acara berlangsung dengan laju yang konstan. Sering digunakan dalam teori antrian, kehandalan, dan aplikasi industri lainnya.



Contoh: Distribusi waktu antara ulang kalibrasi instrumen yang perlu re kalibrasi setelah k menggunakan; waktu antara restocking persediaan, waktu untuk kegagalan untuk sistem dengan komponen siaga.

Komentar: Erlangian, eksponensial, dan chi distribusi persegi adalah kasus khusus. The Dirichlet adalah ekstensi multidimensi distribusi Beta.

Distribusi produk seragam iid $(0, 1)$ random? Seperti banyak masalah dengan produk, ini menjadi masalah yang akrab ketika berubah menjadi masalah tentang jumlah. Jika X adalah seragam (untuk kesederhanaan notasi membuatnya $U(0,1)$), $Y = -\log(X)$ secara eksponensial didistribusikan, sehingga log dari produk X_1, X_2, \dots, X_n adalah jumlah dari Y_1, Y_2, \dots, Y_n yang

memiliki gamma (skala chi-square) distribusi. Oleh karena itu, kepadatan gamma dengan parameter bentuk n dan skala 1.

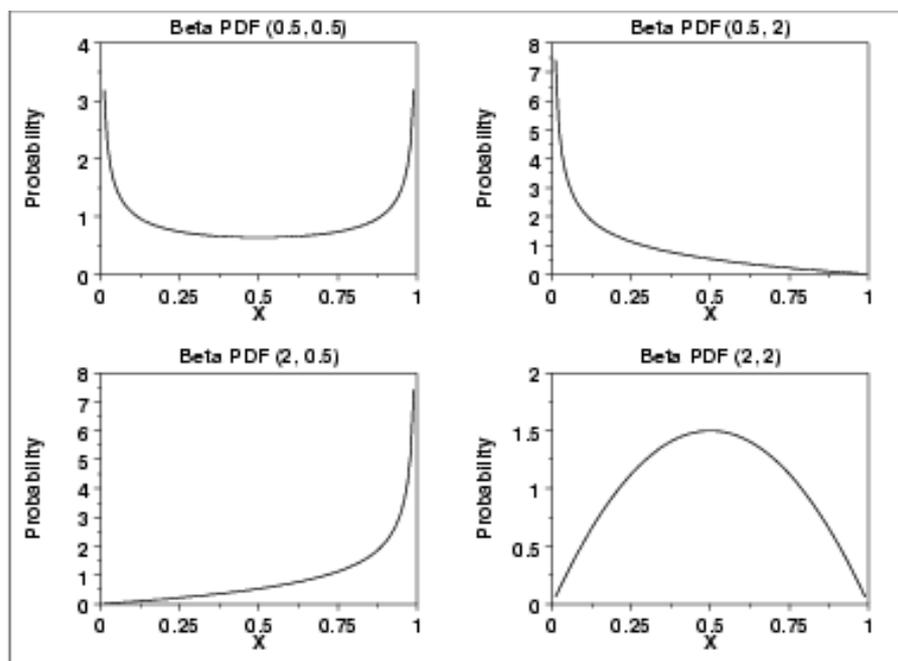
Ekspensial

Aplikasi: Memberikan distribusi waktu antara peristiwa independen terjadi dengan laju yang konstan. Ekuivalen, distribusi probabilitas hidup, menganggap konstan kegagalan bersyarat (atau bahaya) tingkat. Akibatnya, berlaku di banyak, tapi tidak semua situasi kehandalan.

Contoh: Distribusi waktu antara kedatangan partikel di counter. Juga distribusi hidup sistem nonredundan kompleks, dan kehidupan penggunaan beberapa komponen - khususnya, pada saat terkena paraf burn-in, dan pemeliharaan preventif menghilangkan bagian sebelum wear-out.

Komentar: Kasus khusus dari kedua Weibull dan distribusi gamma.

Beta



Aplikasi: Sebuah distribusi dasar statistik untuk variabel dibatasi di kedua sisi - misalnya x antara 0 dan 1. Berguna untuk kedua masalah teoritis dan diterapkan di banyak daerah.

Contoh: Distribusi proporsi penduduk yang terletak antara nilai terendah dan tertinggi dalam sampel; distribusi harian hasil persen dalam proses

manufaktur; deskripsi kali berlalu untuk penyelesaian tugas (PERT).

Komentar: Seragam, segitiga kanan, dan distribusi parabola adalah kasus khusus. Untuk menghasilkan beta, menghasilkan dua nilai acak dari gamma a, g_1, g_2 . Rasio $g_1 / (g_1 + g_2)$ didistribusikan seperti distribusi beta. Distribusi beta juga dapat dianggap sebagai distribusi X1 keterberian $(X_1 + X_2)$, ketika X1 dan X2 independen variabel acak gamma.

Ada juga hubungan antara Beta dan distribusi normal. Perhitungan konvensional yang diberi PERT Beta dengan nilai tertinggi sebagai b terendah sebagai dan kemungkinan besar sebagai m, distribusi normal setara memiliki mean dan modus dari $(a + 4M + b) / 6$ dan standar deviasi $(b - a) / 6$.

Lihat Bagian 4.2 dari, *Pengantar Probabilitas* oleh J. Laurie Snell (New York, Random House, 1987) untuk hubungan antara beta dan distribusi F (dengan keuntungan yang tabel mudah untuk menemukan).

Seragam

Aplikasi: Memberikan kemungkinan bahwa pengamatan akan terjadi dalam interval tertentu ketika probabilitas terjadinya dalam interval yang berbanding lurus dengan panjang interval.

Contoh: Digunakan untuk menghasilkan acak dihargai.

Komentar: Kasus khusus dari distribusi beta.

Kepadatan rata-rata geometris dari seragam independen n $(0,1)$ adalah:

$$P(X = x) = nx^{(n-1)} (\text{Log}[1/x^n])^{(n-1)} / (n-1) !.$$

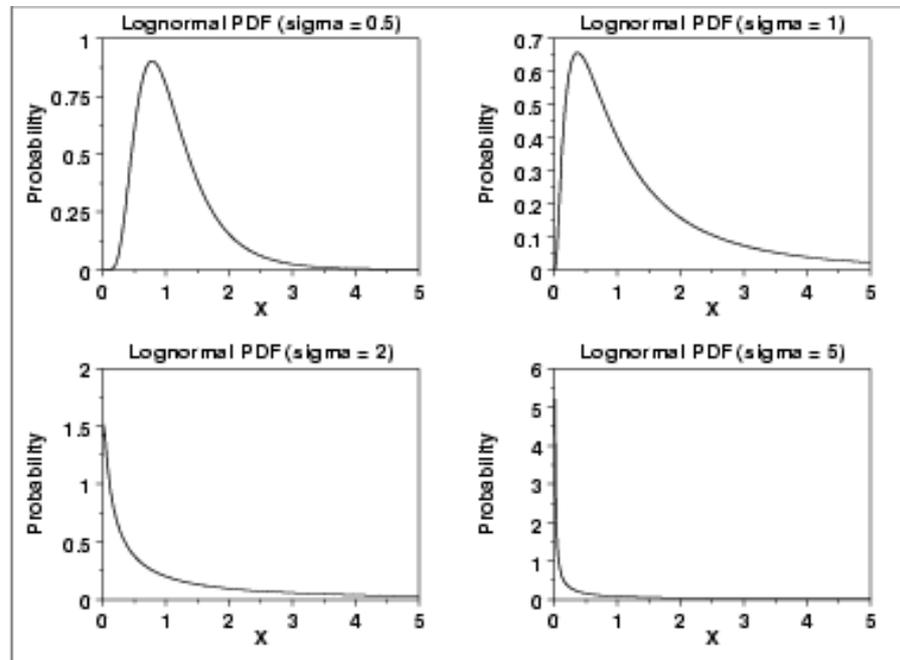
$z_L = [U^L - (1-U)^L] / L$ dikatakan memiliki Tukey simetris I-Distribusi.

Log normal

Aplikasi: Izin representasi dari variabel acak yang logaritma mengikuti distribusi normal. Model proses yang timbul dari banyak kesalahan perkalian

kecil. Tepat ketika nilai variabel yang diamati adalah proporsi random dari nilai diamati sebelumnya.

Dalam kasus di mana data didistribusikan lognormal, mean geometrik bertindak sebagai deskriptor data yang lebih baik dari rata-rata. Semakin erat data mengikuti distribusi lognormal, semakin dekat mean geometrik adalah untuk median, sejak log re-ekspresi menghasilkan distribusi simetris.



Contoh: Distribusi ukuran dari proses kerusakan; distribusi ukuran pendapatan, warisan dan deposito bank; distribusi berbagai fenomena biologis; distribusi kehidupan beberapa jenis transistor.

Rasio dua variabel log-terdistribusi normal adalah log-normal.

Rayleigh

Aplikasi: Memberikan distribusi kesalahan radial ketika kesalahan dalam dua sumbu yang saling tegak lurus adalah independen dan terdistribusi normal sekitar nol dengan varian yang sama.

Contoh: masalah Bom-penampakan; amplitudo amplop kebisingan ketika detektor linear digunakan.

Komentar: Kasus khusus dari distribusi Weibull.

Cauchy

Aplikasi: Memberikan distribusi rasio dua variates yang normal standar independen.

Contoh: Distribusi rasio pembacaan kebisingan standar; distribusi tan (x) ketika x didistribusikan secara merata.

Chi-square

Kurva kepadatan probabilitas dari distribusi chi-kuadrat adalah kurva asimetris peregangan di sisi positif dari garis dan memiliki ekor yang tepat panjang. Bentuk kurva tergantung pada nilai derajat kebebasan.

Aplikasi: Yang paling banyak aplikasi distribusi Chi-square adalah:

- Uji chi-square untuk Association adalah (non-parametrik, karena itu dapat digunakan untuk data nominal) uji signifikansi statistik banyak digunakan bivariat analisis asosiasi tabular. Biasanya, hipotesis adalah apakah atau tidak dua populasi yang berbeda cukup berbeda dalam beberapa karakteristik atau aspek perilaku mereka berdasarkan pada dua sampel acak. Prosedur Tes ini juga dikenal sebagai uji chi-square Pearson.
- Chi-square Goodness-of-fit Uji ini digunakan untuk menguji apakah distribusi diamati sesuai dengan distribusi tertentu. Perhitungan kebaikan ini uji fit adalah dengan perbandingan data yang diamati dengan data yang diharapkan berdasarkan distribusi tertentu.

Weibull

Aplikasi: Umum time-to-kegagalan distribusi karena keanekaragaman kurva bahaya-tingkat, dan distribusi ekstrim-nilai minimum dari nilai N dari distribusi dibatasi di sebelah kiri.

Distribusi Weibull sering digunakan untuk model "waktu sampai kegagalan." Dengan cara ini, itu diterapkan dalam ilmu aktuaria dan dalam pekerjaan engineering.

Ini juga merupakan distribusi yang tepat untuk mendeskripsikan data sesuai dengan perilaku resonansi, seperti variasi dengan energi dari penampang reaksi nuklir atau variasi dengan kecepatan penyerapan radiasi di efek Mössbauer.

Contoh: distribusi Hidup untuk beberapa kapasitor, bantalan bola, relay, dan sebagainya.

Komentar: Rayleigh dan distribusi eksponensial adalah kasus khusus.

Ekstrim nilai

Aplikasi: Membatasi model untuk distribusi maksimum atau minimum dari nilai N yang dipilih dari "eksponensial-jenis" distribusi, seperti biasa, gamma, atau eksponensial.

Contoh: Distribusi melanggar kekuatan beberapa bahan, kapasitor tegangan rusaknya, kecepatan hembusan dihadapi oleh pesawat terbang, bakteri kepunahan kali.

distribusi t

Distribusi t ditemukan pada tahun 1908 oleh William Gosset (<http://www-history.mcs.st-and.ac.uk/~history/Mathematicians/Gosset.html>) yang adalah seorang ahli kimia dan ahli statistik yang digunakan oleh perusahaan bir Guinness. Dia menganggap dirinya seorang mahasiswa statistik masih belajar, jadi itu adalah bagaimana ia menandatangani surat-surat sebagai nama samaran "Student". Atau mungkin ia menggunakan nama samaran karena "rahasia dagang" pembatasan oleh Guinness.

Perhatikan bahwa ada distribusi t yang berbeda, itu adalah kelas distribusi. Ketika kita berbicara tentang distribusi t tertentu, kita harus menentukan derajat kebebasan. Kurva kepadatan t yang simetris dan berbentuk lonceng seperti distribusi normal dan memiliki puncak mereka di 0. Namun, penyebaran

lebih dari itu dari distribusi normal standar. Semakin besar derajat kebebasan, semakin dekat t-density adalah untuk kepadatan normal.

Mengapa setiap hal Dibanderol Satu Sen Mati Dollar?

Berikut jawaban psikologis. Karena kemampuan pengolahan data yang sangat terbatas kita manusia sangat bergantung pada kategorisasi (misalnya, melihat hal-hal seperti "hitam atau putih" hanya memerlukan skema kode biner, yang bertentangan dengan melihat banyaknya warna abu-abu). sistem nomor kami memiliki kategori utama dari 100 (misalnya, 100 sen, 200 sen, 300 sen) dan ada respon afektif yang terkait dengan kelompok-kelompok ini - lebih banyak lebih baik jika Anda mendapatkan mereka; lebih buruk jika Anda memberi mereka. Iklan dan harga mengambil keuntungan dari pengolahan data yang terbatas ini dengan \$ 2,99, \$ 3,95, dll Sehingga \$ 2,99 membawa respon afektif yang terkait dengan kelompok 200 sen. Memang, jika Anda meminta orang untuk menanggapi "seberapa dekat bersama-sama" adalah 271 & 283 versus "seberapa dekat bersama-sama" yang 291 & 303, mantan dipandang sebagai lebih dekat (ada banyak metodologi dibentuk untuk mencegah mata pelajaran untuk hanya kurangi yang lebih kecil dari yang lebih besar). Demikian pula, prasangka, promosi pekerjaan, olahraga kompetitif, dan sejumlah mengaktifasi lainnya mencoba untuk mengaitkan perbedaan kualitatif besar dengan apa yang sering perbedaan kuantitatif kecil, misalnya, logam emas di Olimpiade acara berenang mungkin milidetik perbedaan dari tidak ada logam.

Namun motivasi lain: psikologis \$ 9,99 mungkin terlihat lebih baik dari \$ 10.00, tetapi ada alasan yang lebih mendasar juga. Asisten harus memberikan Anda mengubah dari sepuluh Anda dolar, dan memiliki cincin penjualan melalui / nya kasir untuk mendapatkan satu sen. Hal ini akan memaksa transaksi melalui buku-buku, Anda mendapatkan tanda terima, dan asisten tidak bisa hanya mengantongi \$ 10 dia / dirinya sendiri. Pikiran Anda,

tidak ada yang menghentikan karyawan khususnya dipercaya akan menjadi pekerjaan dengan sekantong sen ...

Ada pajak penjualan untuk itu. Baik untuk harga (setidaknya di AS), Anda akan harus membayar pajak penjualan juga. Sehingga memecahkan masalah membuka kasir. Itu, ditambah kamera keamanan;).

Ada beberapa penelitian dalam teori pemasaran pada **perilaku konsumen** pada titik harga tertentu. Pada dasarnya, ini diikat dengan harapan pembeli berdasarkan pengalaman sebelumnya. Sebuah studi kasus penting di Inggris pada harga menunjuk stoking (celana ketat) menunjukkan bahwa ada puncak permintaan yang berbeda pada pembeli diantisipasi poin harga 59p, 79p, 99p, £ 1,29 dan sebagainya. Permintaan pada titik harga menengah secara dramatis di bawah titik-titik diantisipasi untuk barang kualitas yang sama. Di Inggris, misalnya, harga anggur biasanya ditetapkan pada titik harga kunci. Pengecer anggur juga mengkonfirmasi bahwa penjualan pada harga yang berbeda (bahkan sen atau lebih yang berbeda) tidak menghasilkan volume penjualan yang berbeda secara dramatis.

Studi lain menunjukkan sebaliknya di mana penurunan harga menunjukkan penurunan volume penjualan, konsumen menganggap kualitas sesuai dengan harga. Namun, itu tidak sepenuhnya diuji untuk menentukan apakah volume penjualan terus meningkat dengan harga.

Penelitian serupa lainnya ternyata pada perilaku konsumen untuk variasi dalam harga. Isu kunci di sini adalah bahwa ada perbedaan Hanya Terlihat (JND) di bawah ini yang konsumen tidak akan bertindak pada kenaikan harga. Ini memiliki aplikasi praktis ketika meningkatkan tingkat biaya dan sejenisnya. The JND biasanya 5% dan ini memberikan kesempatan bagi konsultan dll untuk meningkatkan harga di atas tarif sebelumnya oleh kurang dari JND tanpa keluhan pelanggan. Sebagai percobaan empiris, mencoba pengisian yang berlebihan klien dengan 1, 2, .., 5, 6% dan menonton reaksi. Sampai 5% tampaknya ada tidak ada dampak negatif.

Sebaliknya, tidak ada gunanya dalam menawarkan pengurangan biaya kurang dari 5% sebagai klien tidak akan mengenali konsesi yang telah Anda buat. Sama, dalam periode inflasi harga, kenaikan harga harus dipentaskan sehingga kenaikan harga individu disimpan di bawah 5%, mungkin dengan menaikkan harga sebesar 4% dua kali per tahun daripada kenaikan satu dari 8%.

Sejarah Singkat Probabilitas dan Statistik

Ide asli dari "statistik" adalah pengumpulan informasi tentang dan untuk "negara". Statistik Kata drive langsung tidak dari akar Yunani atau Latin klasik, tetapi dari kata Italia untuk negara .

Kelahiran statistik terjadi di pertengahan 17th abad. Sebuah biasa, bernama John Graunt, yang adalah penduduk asli London, mulai meninjau publikasi gereja mingguan yang diterbitkan oleh petugas paroki lokal yang tercantum jumlah kelahiran, pembaptisan, dan kematian di setiap paroki. Ini disebut Bills of Mortality juga tercantum penyebab kematian. Graunt yang penjaga toko yang diselenggarakan data ini dalam bentuk yang kita sebut statistik deskriptif, yang diterbitkan sebagai *Alam dan Pengamatan Politik Dibuat pada Bills of Mortality* . Tak lama kemudian, ia terpilih sebagai anggota Royal Society. Dengan demikian, statistik harus meminjam beberapa konsep dari sosiologi, seperti konsep "Penduduk". Telah berpendapat bahwa karena statistik biasanya melibatkan studi tentang perilaku manusia, itu tidak bisa mengklaim ketepatan ilmu-ilmu fisik.

Probabilitas memiliki sejarah lebih lama. Probabilitas berasal dari kata kerja untuk menyelidiki arti "mencari tahu" apa tidak terlalu mudah diakses atau dimengerti. Kata "bukti" memiliki asal-usul yang sama yang menyediakan rincian yang diperlukan untuk memahami apa yang diklaim menjadi kenyataan.

Probabilitas berasal dari studi tentang permainan kesempatan dan perjudian selama abad keenam belas. Teori probabilitas adalah cabang matematika dipelajari oleh Blaise Pascal dan Pierre de Fermat

pada abad ketujuh belas. saat ini; di 21st abad, pemodelan probabilistik digunakan untuk mengontrol arus lalu lintas melalui sistem jalan raya, pertukaran telepon, atau prosesor komputer; menemukan genetik dari individu atau populasi; kontrol kualitas; asuransi; investasi; dan sektor lain bisnis dan industri.

Bidang baru dan pernah berkembang beragam aktivitas manusia menggunakan statistik; Namun, tampaknya bahwa bidang ini sendiri masih tidak jelas kepada publik. Profesor Bradley Efron mengungkapkan fakta ini dengan baik:

Selama 20th Century pemikiran statistik dan metodologi telah menjadi kerangka ilmiah untuk lusinan bidang termasuk pendidikan, pertanian, ekonomi, biologi, dan kedokteran, dan dengan meningkatnya pengaruh baru dari ilmu-ilmu keras seperti astronomi, geologi, dan fisika. Dengan kata lain, kami telah berkembang dari sebuah lapangan jelas kecil ke lapangan jelas besar.

Bacaan lebih lanjut:

Daston L., *Probabilitas Klasik di Pencerahan*, Princeton University Press, 1988.

Buku ini menunjukkan bahwa awal pemikir Pencerahan tidak bisa menghadapi ketidakpastian. Sebuah mekanistik, mesin deterministik, adalah Pencerahan pandangan dunia.

Gillies D., *Teori filosofis dari Probabilitas*, Routledge, 2000.

Meliputi klasik, logis, subjektif, frekuensi, dan pandangan kecenderungan.

Hacking I., *The Emergence of Probabilitas*, Cambridge University Press, London, 1975. Sebuah studi filosofis gagasan awal tentang probabilitas, induksi dan inferensi statistik.

Peters W., *Menghitung untuk Sesuatu: prinsip dan Kepribadian statistik*, Springer, New York, 1987. Ini mengajarkan prinsip-prinsip terapan ekonomi dan statistik sosial dalam konteks historis. Topik Pilihan termasuk jajak pendapat publik, pengendalian kualitas industri, analisis faktor, metode Bayesian, evaluasi program, non-parametrik dan metode yang kuat, dan analisis data eksplorasi.

Porter T., *The Rise of Thinking statistik*, 1820-1900, Princeton University Press, 1986. penulis menyatakan bahwa statistik telah menjadi dikenal pada abad kedua puluh sebagai alat matematika untuk menganalisis data eksperimen dan pengamatan. Diabadikan oleh kebijakan publik sebagai satu-satunya dasar yang dapat diandalkan untuk penilaian sebagai kemanjuran prosedur medis atau keamanan bahan kimia, dan diadopsi oleh bisnis untuk keperluan seperti pengendalian kualitas industri, itu adalah jelas di antara produk-produk ilmu pengetahuan yang pengaruhnya pada kehidupan publik dan swasta telah paling meresap. Analisis statistik juga datang untuk dilihat di banyak disiplin ilmu sangat diperlukan untuk menarik kesimpulan yang dapat diandalkan dari results. This empiris bidang baru matematika ditemukan begitu luas domain aplikasi.

Stigler S., *Sejarah Statistik: Pengukuran Ketidakpastian*

Sebelum 1900 , U. of Chicago Press, 1990. ini mencakup orang-orang, ide-ide, dan acara yang mendasari kelahiran dan perkembangan statistik awal.

Tankard J., *The statistik Perintis* , Schenkman Books, New York, 1984.

karya ini memberikan kehidupan rinci dan kali dari teori yang bekerja terus membentuk banyak statistik modern.

Sekolah yang berbeda Pemikiran Statistik

Ada beberapa sekolah yang berbeda pemikiran dalam statistik. Mereka diperkenalkan secara berurutan dalam waktu dengan kebutuhan.

Kelahiran Proses dari Sekolah Baru Pemikiran

Proses merancang sekolah baru pemikiran dalam bidang apapun selalu mengambil jalur alami. Kelahiran sekolah baru pemikiran dalam statistik tidak terkecuali. Proses kelahiran diuraikan di bawah:

Mengingat sekolah yang sudah mapan, salah satu harus bekerja dalam kerangka yang ditetapkan.

Sebuah krisis muncul, yaitu, beberapa inkonsistensi dalam rangka hasil dari hukum-hukumnya sendiri.

Perilaku respon:

1. Keengganan untuk mempertimbangkan krisis.
2. Cobalah untuk mengakomodasi dan menjelaskan krisis dalam kerangka yang ada.
3. Konversi dari beberapa ilmuwan terkenal menarik pengikut di sekolah baru.

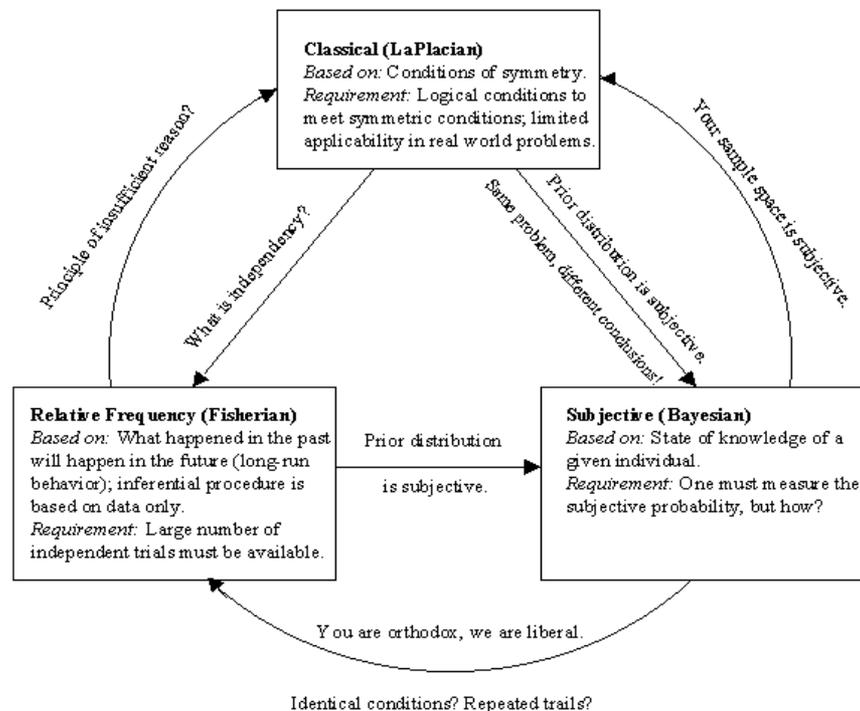
Persepsi krisis di masyarakat statistik panggilan balik tuntutan untuk "yayasan-Perkuat". Setelah krisis berakhir, hal yang mungkin terlihat berbeda dan sejarawan dari statistik dapat cor acara sebagai salah satu dalam serangkaian langkah-langkah dalam "membangun di atas fondasi". Jadi kita bisa membaca sejarah statistik, seperti kisah piramida dibangun lapis demi lapis pada basis yang kuat dari waktu ke waktu.

sekolah lain pemikiran muncul untuk memperpanjang dan "melunakkan" teori yang ada probabilitas dan statistik. Beberapa "pelunakan" pendekatan memanfaatkan konsep dan teknik yang dikembangkan dalam teori himpunan fuzzy, teori kemungkinan, dan teori Dempster-Shafer.

Gambar berikut menggambarkan tiga sekolah utama pemikiran; yaitu, Klasik (dikaitkan dengan Laplace (<http://www-history.mcs.st-and.ac.uk/~history/Mathematicians/Laplace.html>)), relatif Frekuensi (dikaitkan dengan Fisher (<http://www-history.mcs.st-and.ac.uk/~history/Mathematicians/Fisher.html>)), dan Bayesian (dikaitkan dengan Savage (<http://www-history.mcs.st-and.ac.uk/~history/Mathematicians/Savage.html>)). Panah dalam gambar ini mewakili beberapa kritik utama antara sekolah Objective, Frequentist, dan subyektif pemikiran. Untuk sekolah mana yang Anda milik? Baca kesimpulan dalam gambar ini.

The Three Major Schools of Thought in Inferential Statistics

Notation for arrows: B → A ; means group A is being attacked by group B



Conclusion: Working statisticians use whatever methods come in handy from a variety of approaches.

(<http://home.ubalt.edu/ntsbarsh/Business-stat/stat-data/classical.gif>)

Apa Jenis Statistician Apakah Anda?

Klik pada gambar untuk memperbesar

Bacaan lebih lanjut :

Plato, Jan von, *Menciptakan Peluang modern*, Cambridge University Press, 1994. Buku ini memberikan sudut pandang sejarah pada subyektif dan sekolah probabilitas objektifis dari pengalaman.

Tekan S., dan J. Tanur, *The Subyektivitas dari ilmuwan dan Bayesian pendekatan*, Wiley, 2001. Membandingkan dan mengkontraskan realitas subyektivitas dalam karya ilmuwan besar sejarah dan pendekatan Bayesian modern untuk analisis statistik.

Bayesian, Frequentist, dan Metode Klasik

Masalah dengan Pendekatan klasik adalah bahwa apa yang merupakan hasil tidak ditentukan secara objektif. Acara sederhana satu orang adalah acara kompleks orang lain. Salah satu peneliti mungkin bertanya, dari planet yang baru ditemukan, "apa probabilitas bahwa ada kehidupan di planet baru?" sementara yang lain mungkin bertanya "apa probabilitas bahwa kehidupan berbasis karbon ada di atasnya?"

Bruno de Finetti, dalam pengantar nya risalah dua volume pada ide-ide Bayesian, jelas menyatakan bahwa "Probabilitas Jangan Exist". Dengan ini ia berarti bahwa probabilitas tidak terletak di koin atau dadu; mereka tidak karakteristik dari hal-hal seperti massa, kepadatan, dll

Beberapa pendekatan Bayesian menganggap teori probabilitas sebagai perpanjangan dari logika deduktif (termasuk logika dialog, logika interogatif, logika formal, dan kecerdasan buatan) untuk menangani ketidakpastian. Ini dimaksudkan untuk menyimpulkan dari prinsip-prinsip pertama cara unik yang benar mewakili keyakinan Anda tentang keadaan hal, dan memperbarui mereka dalam terang bukti. Hukum probabilitas memiliki status yang sama seperti hukum logika. Pendekatan Bayesian secara eksplisit "subjektif" dalam arti bahwa mereka berurusan dengan masuk akal yang mana agen rasional harus melampirkan proposisi ia / dia menganggap, "mengingat / nya negara nya saat ini pengetahuan dan pengalaman." Sebaliknya, setidaknya beberapa pendekatan non-Bayesian mempertimbangkan probabilitas sebagai "tujuan" atribut hal (atau situasi) yang benar-benar di luar sana (ketersediaan data).

A Bayesian dan statistik klasik menganalisis data yang sama umumnya akan mencapai kesimpulan yang sama. Namun, Bayesian lebih mampu mengukur ketidakpastian benar dalam analisisnya, terutama ketika informasi sebelum substansial

tersedia. *Pendukung Bayesian bersedia untuk menetapkan fungsi distribusi probabilitas (s) untuk parameter populasi (s) sementara frequentist tidak .*

Dari perspektif seorang ilmuwan, ada alasan yang baik untuk menolak penalaran Bayesian. Masalahnya adalah bahwa penalaran Bayesian Penawaran tidak dengan tujuan, tetapi probabilitas subjektif. Hasilnya adalah bahwa setiap penalaran menggunakan pendekatan Bayesian tidak dapat diperiksa publik - sesuatu yang membuatnya, pada dasarnya, tidak berharga untuk ilmu pengetahuan, seperti eksperimen non replikatif.

perspektif Bayesian sering meneteskan cahaya membantu pada prosedur klasik. Hal ini diperlukan untuk masuk ke suatu kerangka Bayesian untuk memberikan interval kepercayaan interpretasi probabilistik yang praktisi sering ingin menempatkan pada mereka. wawasan ini sangat membantu dalam menarik perhatian ke titik bahwa distribusi sebelum lain akan menyebabkan interval yang berbeda.

Sebuah Bayesian mungkin menipu dengan mendasarkan distribusi sebelumnya pada data; a Frequentist dapat mendasarkan hipotesis yang akan diuji pada data. Misalnya, peran protokol dalam uji klinis adalah untuk mencegah hal ini terjadi dengan meminta hipotesis yang akan ditentukan sebelum data dikumpulkan. Dengan cara yang sama, sebuah Bayesian bisa diwajibkan untuk menentukan sebelumnya dalam protokol umum sebelum memulai studi. Dalam sebuah penelitian ilmiah kolektif, ini akan menjadi agak lebih kompleks daripada hipotesis Frequentist karena prior harus pribadi untuk koherensi untuk menahan.

Sebuah jumlah yang cocok yang telah diusulkan untuk mengukur ketidakpastian disimpulkan; yaitu, untuk menangani apriori tak terduga, adalah fungsi kemungkinan itu sendiri.

Jika Anda melakukan serangkaian percobaan acak yang identik (misalnya, lemparan koin), distribusi probabilitas yang mendasari yang memaksimalkan probabilitas hasil yang Anda diamati adalah distribusi probabilitas sebanding dengan hasil percobaan.

Ini memiliki interpretasi langsung menceritakan bagaimana (relatif) baik setiap penjelasan yang mungkin (model), apakah yang diperoleh dari data atau tidak, memprediksi data yang diamati. Jika data kebetulan menjadi ekstrim ("atipikal") dalam beberapa cara, sehingga kemungkinan poin ke satu set miskin model, ini akan segera dijemput di putaran berikutnya penyelidikan ilmiah oleh komunitas ilmiah. Tidak lama menjalankan jaminan frekuensi atau pendapat pribadi yang diperlukan.

Ada rasa di mana pendekatan Bayesian berorientasi pada pengambilan keputusan dan frequentist pendekatan pengujian hipotesis berorientasi pada ilmu pengetahuan. Sebagai contoh, mungkin tidak ada cukup bukti untuk menunjukkan secara ilmiah bahwa agen X berbahaya bagi manusia, tapi satu dapat dibenarkan dalam memutuskan untuk menghindarinya dalam diet seseorang.

Dalam hampir semua kasus, estimasi titik adalah variabel acak kontinu. Oleh karena itu, probabilitas bahwa probabilitas adalah setiap estimasi titik tertentu adalah benar-benar nol. Ini berarti bahwa dalam kekosongan informasi, kita dapat membuat tidak menebak tentang probabilitas. Bahkan jika kita memiliki informasi, kita benar-benar dapat hanya menebak pada kisaran untuk probabilitas.

Oleh karena itu, dalam mengestimasi parameter populasi tertentu, perlu bahwa estimasi titik disertai dengan beberapa ukuran yang mungkin kesalahan dari estimasi. Pendekatan secara luas diterima adalah bahwa estimasi titik harus disertai dengan beberapa interval tentang perkiraan dengan beberapa ukuran jaminan bahwa interval ini mengandung nilai sebenarnya dari parameter populasi. Misalnya, proses penjaminan kehandalan dalam industri manufaktur berdasarkan data didorong informasi untuk membuat keputusan desain produk.

Bayesian Tujuan: Ada hubungan yang jelas antara probabilitas dan logika: berdua muncul untuk memberitahu kami bagaimana kita harus alasan. Tapi bagaimana, tepatnya, adalah dua konsep terkait? Tujuan pendukung Bayesian menawarkan satu jawaban untuk pertanyaan ini. Menurut

pendukung Bayesian obyektif, probabilitas generalisasi logika deduktif: logika deduktif memberitahu kita yang kesimpulan yakin, diberi satu set tempat, sementara probabilitas mengatakan sejauh mana yang harus percaya kesimpulan, mengingat tempat kesimpulan tertentu yang diberikan gelar penuh keyakinan . Menurut pendukung Bayesian obyektif, tempat obyektif (yaitu unik) menentukan sejauh mana seseorang harus percaya kesimpulan.

Bacaan lebih lanjut :

Bernardo J., dan A. Smith, *Bayesian Theory*, Wiley, 2000.
 Congdon P., *Bayesian statistik Modelling*, Wiley, 2001.
 Corfield D., dan J. Williamson, *Yayasan Bayesianism* , Kluwer Academic Publishers, 2001. berisi Logic, Matematika, Teori Keputusan, dan Kritik dari Bayesianism.
 Tanah F., *metode statistik Operasional subyektif* , Wiley, 1996. Menyajikan pengobatan sistematis metode subyektif bersama dengan diskusi yang baik dari latar belakang historis dan filosofis dari pendekatan utama untuk probabilitas . dan statistik
 Tekan S., *subyektif dan obyektif Bayesian statistik: Prinsip, Model, dan Aplikasi* , Wiley, 2002.
 Zimmerman H., *Teori Set Fuzzy* , Kluwer Academic Publishers, 1991. logika Fuzzy pendekatan probabilitas (berdasarkan LA Zadeh dan nya pengikut) menyajikan perbedaan antara "teori kemungkinan" dan teori probabilitas.

Isu, Kepercayaan, Opini, dan Fakta

Statistik adalah ilmu pengambilan keputusan di bawah ketidakpastian, yang harus berdasarkan fakta bukan pada rumor, opini pribadi, maupun pada keyakinan.

Sebagai suatu kebutuhan pemikiran strategis rasional manusia telah berevolusi untuk mengatasi / nya lingkungannya. Pemikiran strategis rasional yang kita sebut penalaran adalah cara lain untuk membuat dunia dihitung, diprediksi, dan lebih mudah dikelola untuk tujuan utilitarian . Dalam membangun model realitas, informasi faktual karena itu diperlukan untuk memulai setiap pemikiran strategis rasional dalam bentuk penalaran. Namun, kita tidak harus bingung fakta dengan keyakinan, pendapat, atau rumor. Tabel berikut membantu untuk memperjelas perbedaan:

Isi, Kepercayaan, Opini, dan Fakta

	Isu	Kepercayaan	Pendapat	Fakta
Satu				

kata untuk diri sendiri	Saya harus menggunakannya pula	Ini adalah kebenarannya. aku benar	Ini adalah pandangan saya	Ini adalah fakta
Satu kata untuk orang lain	Ini bisa menjadi kenyataan. Kamu tahu!	Anda salah	Itu adalah milikmu	Aku bisa menjelaskannya kepada Anda

Keyakinan didefinisikan sebagai pemahaman seseorang sendiri. Dalam keyakinan, "Saya" selalu benar dan "Anda" adalah salah. . Tidak ada yang bisa dilakukan untuk meyakinkan orang bahwa apa yang mereka yakini salah

Sehubungan dengan keyakinan, Henri Poincaré (<http://www-history.mcs.st-and.ac.uk/~history/Mathematicians/Poincare.html>) mengatakan, "Keraguan segala sesuatu atau percaya semua. Ini adalah dua strategi sama-sama nyaman Dengan baik, kita membuang kebutuhan untuk berpikir. " percaya berarti tidak ingin tahu apa yang sebenarnya. Manusia yang paling tepat untuk percaya apa yang paling mereka mengerti. Oleh karena itu, Anda mungkin lebih suka memiliki pikiran dibuka oleh keajaiban dari satu tertutup oleh keyakinan. The kekacauan terbesar dari pikiran adalah untuk percaya pada sesuatu karena seseorang ingin hal itu terjadi.

Sejarah umat manusia penuh dengan perspektif normatif meresahkan tercermin dalam, misalnya, inquisitions, perburuan penyihir, pembatalan, dan teknik cuci otak. The "keyakinan suci" tidak hanya dalam agama, tetapi juga dalam ideologi, dan bahkan dapat mencakup ilmu. Dalam banyak cara yang sama banyak ilmuwan mencoba untuk "menyelamatkan teori." Misalnya, pengobatan Freudian adalah semacam cuci otak oleh terapis di mana pasien berada dalam suasana hati yang sugestif benar dan agama percaya apapun terapis membuat dia / dirinya dan menyalahkan dirinya / dirinya dalam semua kasus. Ada ini momentum lamban besar dari Perang

Dingin di mana pemikiran masih tidak dihargai. Tidak ada yang begitu tegas dipercaya sebagai yang yang paling dikenal.

Sejarah kemanusiaan juga penuh dengan keyakinan-model dibuang. Namun, ini tidak berarti bahwa seseorang yang tidak mengerti apa yang sedang terjadi diciptakan model atau tidak memiliki utilitas atau nilai praktis. Ide utama adalah nilai-nilai budaya dari setiap model yang salah. Kepalsuan dari keyakinan belum tentu keberatan untuk keyakinan. Pertanyaannya adalah, sejauh mana itu hidup-mempromosikan, dan meningkatkan kehidupan bagi orang percaya?

Pendapat (atau perasaan) yang sedikit kurang ekstrim dari keyakinan Namun, mereka dogmatis. Pendapat berarti bahwa seseorang memiliki pandangan tertentu yang mereka anggap benar. Juga, mereka tahu bahwa orang lain berhak untuk pendapat mereka sendiri. Orang menghormati pendapat orang lain dan pada gilirannya mengharapkan hal yang sama. Dalam membentuk opini seseorang, pengamatan empiris jelas sangat dipengaruhi oleh sikap dan persepsi. Namun, pendapat yang berakar baik harus tumbuh dan berubah seperti pohon yang sehat. Fakta adalah satu-satunya bahan instruksional yang dapat disajikan dalam cara yang sama sekali non-dogmatis. Setiap orang memiliki hak untuk / opini nya sendiri, tapi tidak ada yang memiliki hak untuk salah dalam / fakta nya.

Opini publik sering merupakan semacam agama, dengan mayoritas sebagai nabi nya. Selain itu, keuntungan memiliki memori pendek dan tidak memberikan pendapat konsisten dari waktu ke waktu.

Rumor dan gosip bahkan lebih lemah dari opini. Sekarang pertanyaannya adalah siapa yang akan percaya ini? Misalnya, rumor dan gosip tentang seseorang adalah mereka ketika Anda mendengar sesuatu yang Anda sukai, tentang seseorang yang tidak. Berikut adalah contoh Anda mungkin akrab dengan: Mengapa tidak ada Hadiah Nobel untuk matematika? Ini adalah *pendapat* dari banyak yang Alfred Nobel tertangkap istrinya dalam situasi asmara dengan Mittag-Leffler, matematikawan Swedia

terkemuka pada saat itu. Oleh karena itu, Nobel takut jika ia mendirikan sebuah hadiah matematika, yang pertama untuk mendapatkan itu akan ML. Cerita berlanjut, tidak peduli seberapa sering salah mengulangi dataran *fakta* bahwa Nobel belum menikah.

Untuk memahami perbedaan antara perasaan dan pemikiran strategis, pertimbangkan dengan seksama pernyataan yang benar berikut: Dia yang berpikir dirinya orang paling bahagia benar-benar sangat; tapi dia yang berpikir dirinya paling bijaksana umumnya bodoh terbesar. Kebanyakan orang tidak meminta fakta dalam membuat keputusan mereka. Mereka lebih suka memiliki satu yang baik, emosi jiwa memuaskan dari selusin fakta. Ini tidak berarti bahwa Anda tidak harus merasakan apa-apa. Perhatikan perasaan Anda. Tapi jangan berpikir dengan mereka.

Fakta yang berbeda dari keyakinan, rumor, dan opini. Fakta adalah dasar keputusan. Fakta adalah sesuatu yang benar dan salah bisa menjadi benar berdasarkan bukti dan argumen yang logis. Fakta dapat digunakan untuk meyakinkan diri sendiri, teman, dan musuh Anda. Fakta selalu berubah. Data menjadi informasi ketika menjadi relevan dengan masalah keputusan Anda. Informasi menjadi kenyataan ketika data dapat mendukungnya. Bahkan menjadi pengetahuan bila digunakan dalam berhasil menyelesaikan proses keputusan terstruktur. Namun, fakta menjadi pendapat jika hal itu memungkinkan untuk interpretasi yang berbeda, yaitu, perspektif yang berbeda. Perhatikan bahwa apa yang terjadi di masa lalu adalah kenyataan, bukan kebenaran. Kebenaran adalah apa yang kita pikirkan, apa yang terjadi (yaitu, model).

Statistik Bisnis dibangun dengan fakta-fakta, sebagai sebuah rumah dengan batu. Tapi kumpulan fakta tidak lebih merupakan ilmu yang bermanfaat dan berperan untuk manajer dari tumpukan batu adalah sebuah rumah.

Sains dan agama yang sangat berbeda. Agama meminta kita untuk percaya tanpa pertanyaan, bahkan (atau terutama) jika tidak ada bukti kuat. Memang, ini sangat penting untuk memiliki iman. Ilmu meminta kita

untuk mengambil apa-apa pada iman, untuk waspada terhadap kecenderungan untuk menipu diri sendiri, untuk menolak bukti anekdot. Ilmu menganggap skeptisisme yang mendalam, tetapi sehat fitur utama. Salah satu alasan keberhasilannya adalah bahwa ilmu pengetahuan telah built-in, mengoreksi kesalahan-mesin di hati yang sangat.

Pelajari cara untuk mendekati informasi kritis dan diskriminasi dalam cara berprinsip antara keyakinan, opini, dan fakta-fakta. Berpikir kritis diperlukan untuk menghasilkan representasi yang beralasan realitas dalam proses pemodelan Anda. Berpikir analitis menuntut kejelasan, konsistensi, bukti, dan di atas semua, berturut-turut, fokus pemikiran .

Bacaan lebih lanjut:

Boudon R., *The Origin of Values: Sosiologi dan Filsafat Ketuhanan* , Transaksi Penerbit, London, 2001.

Castaneda C., *The Side aktif Infinity* , Harperperennial Perpustakaan, 2000.

Goodwin P., dan G. Wright, *Keputusan analisis untuk Penghakiman Manajemen* , Wiley, 1998.

Jurjevich R., *The Hoax dari Freudism: A Study of Cuci Otak Professionals Amerika dan orang awam* , Philadelphia, Dorrance, 1974.

Kaufmann W., *Agama di Empat Dimensi: Eksistensial dan Estetika, Sejarah dan Perbandingan* , Readers Digest Press, 1976.

Apa Analisis Statistik Data? Data tidak Informasi!

Data tidak informasi! Untuk menentukan apa analisis data statistik adalah, yang pertama harus menentukan statistik. Statistik adalah seperangkat metode yang digunakan untuk mengumpulkan, menganalisis, hadir, dan menafsirkan data. metode statistik yang digunakan dalam berbagai macam pekerjaan dan membantu orang mengidentifikasi, studi, dan memecahkan banyak masalah yang kompleks. Dalam dunia bisnis dan ekonomi, metode ini memungkinkan pengambil keputusan dan manajer untuk membuat keputusan dan lebih baik tentang situasi yang tidak pasti.

Sejumlah besar informasi statistik yang tersedia di lingkungan global dan ekonomi saat ini karena perbaikan secara terus menerus dalam teknologi komputer. Untuk bersaing dengan sukses secara global, manajer dan pengambil keputusan harus dapat

memahami informasi dan menggunakannya secara efektif. analisis data statistik memberikan pengalaman tangan untuk mempromosikan penggunaan pemikiran statistik dan teknik untuk diterapkan dalam rangka untuk membuat keputusan yang berpendidikan di dunia bisnis.

Komputer memainkan peran yang sangat penting dalam analisis data statistik. Paket statistik software, SPSS, yang digunakan dalam kursus ini, menawarkan kemampuan data-penanganan yang luas dan banyak rutinitas analisis statistik yang dapat menganalisis kecil untuk statistik data yang sangat besar. Komputer akan membantu dalam summarization data, tetapi analisis data statistik berfokus pada interpretasi output untuk membuat kesimpulan dan prediksi.

Mempelajari masalah melalui penggunaan analisis data statistik biasanya melibatkan empat langkah dasar.

1. Mendefinisikan masalah
2. Mengumpulkan data
3. Menganalisis data
4. Melaporkan hasil

Mendefinisikan Masalah

Sebuah definisi yang tepat dari masalah adalah penting untuk mendapatkan data yang akurat tentang hal itu. Hal ini sangat sulit untuk mengumpulkan data tanpa definisi yang jelas tentang masalah.

Mengumpulkan Data

Kita hidup dan bekerja pada saat pengumpulan data dan perhitungan statistik telah menjadi mudah hampir ke titik kesia. Paradoksnya, desain pengumpulan data, tidak pernah cukup ditekankan dalam buku analisis data statistik, telah dilemahkan oleh keyakinan jelas bahwa perhitungan luas dapat membuat untuk setiap kekurangan dalam desain pengumpulan data. Satu harus dimulai dengan penekanan pada pentingnya mendefinisikan populasi sekitar yang kita berusaha untuk membuat kesimpulan, semua persyaratan sampling dan desain eksperimen harus dipenuhi.

Merancang cara untuk mengumpulkan data adalah pekerjaan penting dalam analisis data statistik. Dua aspek penting dari studi statistik adalah:

Populasi - satu set semua elemen yang menarik dalam studi

Contoh - subset dari populasi

inferensi statistik yang mengacu memperluas pengetahuan Anda mendapatkan dari sampel acak dari suatu populasi untuk seluruh penduduk. Ini dikenal dalam matematika sebagai Penalaran induktif. Artinya, pengetahuan tentang seluruh dari tertentu. Aplikasi utamanya adalah dalam pengujian hipotesis tentang populasi tertentu.

Tujuan dari inferensi statistik adalah untuk memperoleh informasi tentang informasi berupa populasi yang terkandung dalam sampel. Hal ini hanya tidak layak untuk menguji seluruh penduduk, sehingga sampel adalah satu-satunya cara yang realistis untuk memperoleh data karena kendala waktu dan biaya. Data bisa bersifat kuantitatif atau kualitatif. Data kualitatif adalah label atau nama yang digunakan untuk mengidentifikasi atribut dari setiap elemen. Data kuantitatif selalu numerik dan menunjukkan baik berapa banyak atau berapa banyak.

Untuk tujuan analisis data statistik, membedakan antara cross-sectional dan data time series adalah penting. data cross-sectional ulang data yang dikumpulkan pada saat yang sama atau sekitar titik yang sama dalam waktu. Data time series adalah data yang dikumpulkan selama beberapa periode waktu.

Data dapat dikumpulkan dari sumber-sumber yang ada atau diperoleh melalui studi observasi dan eksperimen yang dirancang untuk memperoleh data baru. Dalam sebuah studi eksperimental, variabel kepentingan diidentifikasi. Kemudian satu atau lebih faktor dalam penelitian ini dikendalikan sehingga data dapat diperoleh tentang bagaimana faktor-faktor mempengaruhi variabel. Dalam studi observasional, tidak ada usaha untuk mengendalikan atau mempengaruhi variabel bunga. Sebuah survei mungkin merupakan jenis yang paling umum dari studi observasional.

Menganalisis Data

Analisis data statistik membagi metode untuk menganalisis data ke dalam dua kategori: metode eksplorasi dan metode konfirmasi. Metode eksplorasi yang digunakan untuk menemukan apa data tampaknya mengatakan dengan menggunakan aritmatika sederhana dan gambar yang mudah menarik untuk meringkas data. metode konfirmasi menggunakan ide dari teori probabilitas dalam upaya untuk menjawab pertanyaan spesifik. Probabilitas adalah penting dalam pengambilan keputusan karena menyediakan mekanisme untuk mengukur, mengungkapkan, dan menganalisis ketidakpastian terkait dengan kejadian di masa depan. Sebagian besar topik dibahas dalam kursus ini jatuh di bawah judul ini.

Pelaporan Hasil

Melalui kesimpulan, perkiraan atau tes klaim tentang karakteristik suatu populasi dapat diperoleh dari sampel. Hasil dapat dilaporkan dalam bentuk tabel, grafik atau satu set persentase. Karena hanya koleksi kecil (sampel) telah diperiksa dan tidak seluruh populasi, hasil yang dilaporkan harus mencerminkan ketidakpastian melalui penggunaan pernyataan probabilitas dan interval nilai-nilai.

Untuk menyimpulkan, aspek penting dari mengelola organisasi berencana untuk masa depan. Penilaian yang baik, intuisi, dan kesadaran akan keadaan ekonomi dapat memberikan manajer gambaran kasar atau "perasaan" dari apa yang mungkin terjadi di masa depan. Namun, mengubah perasaan bahwa menjadi nomor yang dapat digunakan secara efektif adalah sulit. analisis data statistik membantu manajer meramalkan dan memprediksi aspek masa depan dari operasi bisnis. Manajer paling sukses dan pengambil keputusan adalah orang-orang yang dapat memahami informasi dan menggunakannya secara efektif.

kunjungi juga Pendekatan Berbeda dengan Berpikir statistik (<http://home.ubalt.edu/ntsbarsh/Business-stat/opre504.htm#rbosim>)

Pengolahan Data: Coding, Mengetik, dan Editing

Data sering disimpan secara manual pada lembar data. Kecuali jumlah observasi dan variabel kecil data harus dianalisis pada komputer. Data kemudian akan melalui tiga tahap:

Coding: data yang ditransfer, jika perlu untuk lembar kode.

Mengetik: data yang diketik dan disimpan oleh setidaknya dua orang entri data independen. Misalnya, ketika Survei Penduduk Lancar dan survei bulanan lainnya diambil menggunakan kuesioner kertas, Biro Sensus Amerika Serikat digunakan ganda entri data kunci.

Editing: data diperiksa dengan membandingkan dua data diketik independen. Praktek standar untuk data kunci-masuk dari kuesioner kertas adalah untuk memasukkan semua data dua kali. Idealnya, kedua kalinya harus dilakukan oleh operator entri kunci yang berbeda yang tugasnya khusus mencakup verifikasi ketidaksesuaian antara entri asli dan kedua. Hal ini diyakini bahwa ini "double-key / verifikasi" metode menghasilkan tingkat akurasi 99,8% total keystrokes.

Jenis kesalahan: Rekaman error, menetik kesalahan, kesalahan transkripsi (salah menyalin), Inversi (misalnya, 123,45 diketik sebagai 123,54), Pengulangan (ketika sejumlah diulang), disengaja kesalahan.

Jenis Data dan Tingkat Pengukuran

Informasi dapat dikumpulkan dalam statistik menggunakan data kualitatif atau kuantitatif.

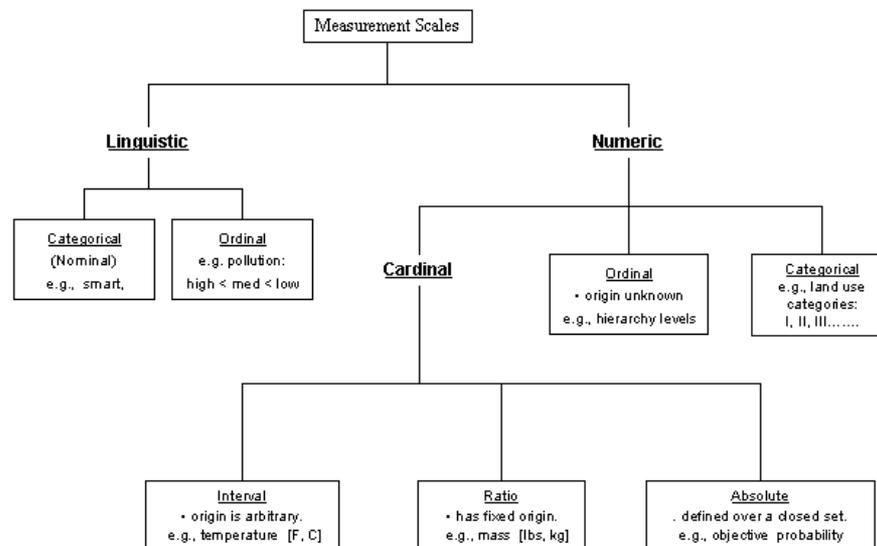
Data kualitatif, seperti warna mata dari sekelompok individu, tidak dihitung oleh hubungan aritmatika. Mereka adalah label yang menyarankan di mana kategori atau kelas individu, objek, atau proses jatuh. Mereka disebut variabel kategori.

Kuantitatif Data set terdiri dari langkah-langkah yang mengambil nilai-nilai numerik yang deskripsi seperti sarana dan standar deviasi yang bermakna. Mereka dapat dimasukkan ke dalam pesanan dan selanjutnya dibagi menjadi dua kelompok: data diskrit atau data kontinu. Data diskrit adalah data dihitung, misalnya,

jumlah barang cacat yang dihasilkan selama produksi satu hari. data kontinu, ketika parameter (variabel) yang terukur, disajikan pada skala kontinyu. Misalnya, mengukur tinggi seseorang.

Kegiatan pertama dalam statistik adalah untuk mengukur atau menghitung. Pengukuran teori / penghitungan berkaitan dengan hubungan antara data dan kenyataan. Sebuah set data adalah representasi (yaitu, model) dari realitas berdasarkan skala numerik dan yg dpt diukur. Data disebut Data "Jenis utama" jika analisis telah terlibat dalam mengumpulkan data yang relevan dengan / nya investigasi nya. Jika tidak, hal itu disebut "Jenis sekunder" data.

Data datang dalam bentuk nominal, ordinal, interval dan rasio (ingat NOIR kata Perancis untuk warna hitam). Data dapat berupa kontinyu atau diskrit.



Measurement Scales

Kedua nol dan satuan pengukuran yang sewenang-wenang dalam skala Interval. Sedangkan unit pengukuran adalah sewenang-wenang dalam skala Ratio, titik nol adalah atribut alami. Variabel kategoris diukur dalam skala ordinal atau nominal.

Teori Pengukuran berkaitan dengan hubungan antara data dan kenyataan. Kedua teori statistik dan teori pengukuran yang diperlukan untuk membuat kesimpulan tentang realitas.

Sejak statistik hidup untuk presisi, mereka lebih memilih Interval tingkat / Rasio pengukuran.

Masalah dengan Seleksi Variabel

Stepwise

Berikut adalah beberapa masalah umum dengan variabel pilihan bertahap dalam analisis regresi.

1. Ini menghasilkan R-squared nilai-nilai yang buruk bias tinggi.
2. F dan uji chi-squared dikutip sebelah masing-masing variabel pada hasil cetak tidak memiliki distribusi diklaim.
3. Metode ini menghasilkan interval kepercayaan untuk efek dan nilai prediksi yang palsu sempit.
4. Ini menghasilkan P-nilai yang tidak memiliki arti yang tepat dan koreksi yang tepat bagi mereka adalah masalah yang sangat sulit
5. Ini memberi koefisien regresi bias yang perlu penyusutan, yaitu, koefisien untuk variabel yang tersisa terlalu besar.
6. Ini memiliki masalah berat di hadapan collinearity.
7. Hal ini didasarkan pada metode (misalnya F-tes untuk model bersarang) yang dimaksudkan untuk digunakan untuk menguji hipotesis pra-ditentukan.
8. Meningkatkan ukuran sampel tidak membantu sangat banyak.

Perhatikan juga bahwa pendekatan semua-mungkin-subset tidak menghapus salah satu masalah di atas.

Bacaan lebih lanjut:

Derksen, S. dan H. Keselman, Backward, maju dan bertahap otomatis algoritma seleksi bagian, *British Journal of Matematika dan Psikologi statistik*, 45, 265-282, 1992.

Sebuah Pendekatan Alternatif untuk Memperkirakan Line Regresi

Pendekatan berikut adalah apa yang disebut "metode distribusi bebas" untuk memperkirakan parameter dalam y regresi sederhana $= mx + b$:

1. Menulis ulang $y = mx + b$ sebagai $b = -xm + y$.
2. Setiap titik data (x_i, y_i) sesuai dengan garis $b = -x_i m + y_i$ di Cartesian koordinat pesawat (m, b) , dan perkiraan m dan b dapat diperoleh dari persimpangan pasang garis tersebut. Ada paling $n(n + 1) / 2$ perkiraan tersebut.
3. Ambil median untuk mendapatkan perkiraan

akhir.

Bacaan lebih lanjut:

Cornish-Bowden A., *Analisis Enzim Kinetik data* , Oxford Univ Press, 1995.

Hald A., *A History of Statistics Matematika: Dari 1750-1930* , Wiley, New York, 1998. Antara lain, penulis menunjukkan yang di awal penelitian Century 18-th memiliki empat metode yang berbeda untuk memecahkan masalah pas: The Mayer-Laplace metode rata-rata, The Boscovich-Laplace metode penyimpangan paling mutlak, metode Laplace meminimalkan sisa terbesar mutlak dan metode Legendre dari meminimalkan jumlah residual kuadrat. Satu-satunya cara tunggal memilih antara metode ini adalah: untuk membandingkan hasil estimasi dan residual.

Analisis multivariat data

Data mudah untuk mengumpulkan; apa yang kita benar-benar butuhkan dalam pemecahan masalah yang kompleks adalah informasi. Kita mungkin melihat data base sebagai domain yang memerlukan probe dan alat-alat untuk mengekstrak informasi yang relevan. Seperti dalam proses pengukuran itu sendiri, instrumen yang tepat dari penalaran harus diterapkan untuk tugas interpretasi data. alat yang efektif melayani dalam dua kapasitas: untuk merangkum data dan untuk membantu dalam interpretasi. Tujuan dari bantuan penafsiran adalah untuk mengungkapkan data di beberapa tingkat detail.

Menjelajahi gambar Data kabur kadang-kadang membutuhkan lensa wide-angle untuk melihat totalitasnya. Di lain waktu membutuhkan lensa closeup untuk fokus pada detail halus. Alat grafis berdasarkan yang kita gunakan memberikan fleksibilitas ini. Kebanyakan sistem kimia yang kompleks karena melibatkan banyak variabel dan ada banyak interaksi antara variabel-variabel. Oleh karena itu, teknik chemometric mengandalkan alat statistik dan matematika multivariat untuk mengungkap interaksi dan mengurangi dimensi dari data.

Analisis multivariat merupakan cabang dari statistik yang melibatkan pertimbangan objek pada masing-masing yang diamati nilai dari sejumlah variabel. teknik multivariat yang digunakan di seluruh berbagai bidang aplikasi statistik: dalam kedokteran, ilmu fisika dan biologi, ekonomi dan ilmu sosial, dan tentu saja dalam banyak aplikasi industri dan komersial.

Analisis komponen utama yang digunakan untuk menjelajahi data untuk mengurangi dimensi. Umumnya, PCA berusaha untuk mewakili n berkorelasi variabel acak oleh satu set mengurangi variabel berkorelasi, yang diperoleh dengan transformasi set asli ke sebuah ruang bagian yang tepat. Variabel tidak berkorelasi dipilih untuk menjadi kombinasi linear baik dari variabel asli, dalam hal menjelaskan varian maksimal, arah orthogonal dalam data. Dua teknik yang berkaitan erat, analisis komponen utama dan analisis faktor, digunakan untuk mengurangi dimensi data multivariat. Dalam teknik ini korelasi dan interaksi antara variabel dirangkum dalam hal sejumlah kecil faktor yang mendasari. Metode cepat mengidentifikasi variabel kunci atau kelompok variabel yang mengontrol sistem yang diteliti. Reduksi dimensi yang dihasilkan juga memungkinkan representasi grafis dari data sehingga hubungan yang signifikan antara pengamatan atau sampel dapat diidentifikasi.

Teknik lainnya termasuk Multidimensional Scaling, Analisis Cluster, dan analisis korespondensi.

Bacaan lebih lanjut:

Chatfield C., dan A. Collins, *Pengantar Analisis multivariat*, Chapman dan Hall, 1980.

Hoyle R., *Strategi statistik Penelitian Sampel kecil*, Thousand Oaks, CA, Sage, 1999.

Krzanowski W., *Prinsip multivariat analisis: Perspektif A Pengguna*, Clarendon Press, 1988.

Mardia K., J. Kent dan J. Bibby, *analisis multivariat*, Academic Press, 1979.

Arti dan Interpretasi P-nilai (apa yang dikatakan data?)

P-nilai, yang secara langsung tergantung pada sampel yang diberikan, mencoba untuk memberikan ukuran kekuatan hasil tes, berbeda dengan sederhana menolak atau tidak menolak. Jika hipotesis nol benar dan kemungkinan variasi acak adalah satu-satunya alasan untuk perbedaan sampel, maka P-nilai adalah ukuran kuantitatif untuk memberi makan ke dalam proses pengambilan keputusan sebagai bukti. Tabel berikut memberikan interpretasi yang wajar dari P-nilai:

P-value	Interpretasi
----------------	---------------------

$P < 0,01$	bukti yang sangat kuat terhadap H_0
$0.01 \leq P < 0,05$	bukti moderat terhadap H_0
$0,05 \leq P < 0,10$	bukti sugestif terhadap H_0
$0.10 \leq P$	sedikit atau tidak ada bukti nyata terhadap H_0

Penafsiran ini diterima secara luas, dan banyak jurnal ilmiah secara rutin mempublikasikan makalah menggunakan interpretasi ini untuk hasil uji hipotesis.

Untuk ukuran fixed-sampel, ketika jumlah realisasi diputuskan di muka, distribusi p seragam (dengan asumsi hipotesis nol). Kami akan mengungkapkan ini sebagai $P(p \leq x) = x$. Itu berarti kriteria $p < 0,05$ mencapai sebuah 0,05.

Ketika p -nilai dikaitkan dengan satu set data, itu adalah ukuran dari probabilitas bahwa data bisa muncul sebagai sampel acak dari beberapa populasi yang dijelaskan oleh statistik (uji) model.

Sebuah p -value adalah ukuran dari berapa banyak bukti yang Anda miliki terhadap hipotesis nol. Semakin kecil nilai p , semakin banyak yang Anda miliki. Satu dapat menggabungkan p -value dengan tingkat signifikansi untuk membuat keputusan pada tes yang diberikan hipotesis. Dalam kasus seperti itu, jika p -value kurang dari ambang batas (biasanya 0,05, kadang-kadang sedikit lebih besar seperti 0,1 atau sedikit lebih kecil seperti 0,01) maka Anda menolak hipotesis nol.

Memahami bahwa distribusi p -nilai di bawah hipotesis nol H_0 adalah seragam, dan dengan demikian tidak tergantung pada bentuk tertentu dari uji statistik. Dalam uji hipotesis statistik, nilai P adalah probabilitas mengamati statistik uji setidaknya seekstrim nilai benar-benar diamati, dengan asumsi bahwa hipotesis nol benar. Nilai p didefinisikan sehubungan dengan distribusi. Oleh karena itu, kita bisa menyebutnya "model-distribusi hipotesis" daripada "hipotesis nol".

Singkatnya, itu hanya berarti bahwa jika nol telah benar, nilai p adalah probabilitas terhadap nol dalam kasus itu. P -nilai ditentukan oleh nilai yang diamati, namun, ini membuat sulit untuk bahkan menyatakan kebalikan dari p .

Anda mungkin ingin menggunakan P -nilai untuk Populer Distribusi

(<http://home.ubalt.edu/ntsbarsh/Business-stat/otherapplets/pvalues.htm>) applet Java.

Bacaan lebih lanjut:

Arsham H., P -nilai Kuiper sebagai Alat Pengukuran dan Prosedur Keputusan untuk Goodness-of-fit Test, *Jurnal Statistik Terapan*, Vol. 15, No.3, 131-135, 1988.

Akurasi, Presisi, Robustness, dan Kualitas

Akurasi mengacu pada kedekatan pengukuran ke "sebenarnya" atau nilai "nyata" dari kuantitas fisik, sedangkan presisi istilah digunakan untuk menunjukkan kedekatan dengan yang pengukuran setuju dengan satu sama lain cukup independen dari setiap kesalahan sistematis yang terlibat. Oleh karena itu, "akurat" estimasi memiliki bias yang kecil. Sebuah "tepat" estimasi memiliki baik Bias kecil dan varians. Kualitas adalah proporsi dengan kebalikan dari varians.

Kekokohan prosedur adalah sejauh mana sifat-sifatnya tidak tergantung pada asumsi-asumsi yang Anda tidak ingin membuat. Ini merupakan modifikasi dari versi asli Box, dan ini termasuk pertimbangan Bayesian, kerugian serta sebelumnya. Teorema limit pusat (CLT) dan Gauss-Markov Teorema memenuhi syarat sebagai teorema ketahanan, tetapi definisi Huber-Hempel tidak memenuhi syarat sebagai teorema ketahanan.

Kita harus selalu membedakan antara Bias ketahanan dan efisiensi ketahanan. Tampaknya jelas bagi saya bahwa tidak ada prosedur statistik dapat kuat di semua indra. Salah satu kebutuhan untuk lebih spesifik tentang apa yang harus dilindungi prosedur terhadap. Jika mean sampel kadang-kadang dilihat sebagai estimator kuat, itu karena CLT menjamin 0 bias untuk sampel besar terlepas dari distribusi yang

mendasarinya. estimator ini bias kuat, tapi jelas tidak efisiensi kuat sebagai varian yang dapat meningkatkan tanpa henti. varian yang bahkan bisa tak terbatas jika distribusi yang mendasari adalah Cauchy atau Pareto dengan parameter skala besar. Ini adalah alasan yang mean sampel tidak memiliki ketahanan menurut definisi Huber-Hampel. Masalahnya adalah bahwa M-estimator dianjurkan oleh Huber, Hampel dan beberapa orang lain bias kuat hanya jika distribusi yang mendasari simetris.

Dalam konteks pengambilan sampel survei, dua jenis kesimpulan statistik yang tersedia: inferensi berbasis model dan inferensi berdasarkan desain-yang mengeksploitasi hanya pengacakan emban oleh proses sampling (tidak ada asumsi yang diperlukan tentang model). estimator berdasarkan desain-berisi biasanya disebut estimator sebagai kuat karena unbiasedness yang berlaku untuk semua distro mungkin. Tampak jelas bagaimanapun, bahwa estimator tersebut masih bisa berkualitas buruk sebagai varian yang dapat menjadi terlalu besar.

Namun, lain orang akan menggunakan kata dalam (tidak tepat) lainnya cara. Vol Kendall. 2, Advanced Teori Statistik, juga mengutip Box 1953; dan ia membuat pernyataan yang kurang berguna tentang asumsi. Selain itu, Kendall menyatakan dalam satu tempat yang ketahanan berarti (hanya) bahwa ukuran tes, sebuah , tetap konstan di bawah kondisi yang berbeda. Ini adalah apa yang orang gunakan, ternyata, ketika mereka mengklaim bahwa dua-tailed t-tes yang "kuat" bahkan ketika varians dan ukuran sampel yang tidak sama. Saya, secara pribadi, tidak suka menyebutnya tes kuat ketika dua versi dari t-tes, yang sekitar sama kuat, mungkin memiliki 90% hasil yang berbeda ketika Anda membandingkan mana sampel jatuh ke interval penolakan (atau wilayah).

Saya merasa lebih mudah untuk menggunakan frase, "Ada perbedaan yang kuat", yang berarti bahwa temuan yang sama muncul tidak peduli bagaimana Anda melakukan tes, apa transformasi (dibenarkan) yang Anda gunakan, di mana Anda membagi skor untuk menguji pada dikotomi , dll, atau apa pengaruh luar yang Anda pegang konstan sebagai kovariat.

Pengaruh Fungsi dan Aplikasi Its

Pengaruh fungsi perkiraan pada titik x pada dasarnya perubahan estimasi saat observasi sangat kecil ditambahkan pada titik x , dibagi dengan massa pengamatan. Pengaruh fungsi memberikan sensitivitas kecil dari solusi untuk penambahan datum baru.

Ini adalah aplikasi potensial utama fungsi pengaruhnya dibandingkan metode estimasi untuk peringkat ketahanan. Suatu bentuk akal sehat fungsi pengaruh adalah prosedur kuat ketika nilai-nilai ekstrim dijatuhkan, yaitu, data yang pemangkasan.

Ada beberapa uji statistik dasar seperti tes untuk keacakan, uji homogenitas populasi, tes untuk mendeteksi outlier (s), dan kemudian menguji normalitas. Untuk semua tes ini diperlukan ada prosedur yang kuat dalam literatur analisis data statistik. Apalagi sejak penulis membatasi presentasi mereka untuk uji berarti, mereka dapat memohon CLT untuk, mengatakan setiap sampel berukuran lebih dari 30.

Konsep pengaruh adalah studi tentang dampak pada kesimpulan dan kesimpulan dari berbagai bidang studi termasuk analisis data statistik. Hal ini dimungkinkan dengan analisis gangguan. Misalnya, pengaruh fungsi perkiraan adalah perubahan estimasi ketika perubahan kecil dalam satu pengamatan dibagi dengan jumlah perubahan. Ini bertindak sebagai analisis sensitivitas estimasi.

Pengaruh fungsi telah diperpanjang ke "apa-jika" analisis, ketahanan, dan analisis skenario, seperti menambahkan atau menghapus observasi, outliers (s) dampak, dan sebagainya. Misalnya, untuk distribusi diberikan baik normal atau sebaliknya, yang parameter populasi telah diperkirakan dari sampel, interval kepercayaan untuk estimasi median atau berarti lebih kecil dibandingkan nilai-nilai yang cenderung ke arah ekstremitas seperti 90% atau 10 Data%. Sementara dalam memperkirakan rata-rata pada dapat memanggil teorema limit sentral untuk setiap sampel berukuran lebih dari, katakanlah 30. Namun, kita tidak bisa memastikan bahwa varians

dihitung adalah varians sebenarnya dari populasi dan karena ketidakpastian yang lebih besar merayap di dan satu kebutuhan untuk menuntut pengaruh fungsi sebagai alat ukur prosedur keputusan.

Bacaan lebih lanjut:

Melnikov Y., *Fungsi Pengaruh dan Matriks* , Dekker, 1999.

Apa Probabilitas yang tidak tepat?

probabilitas tepat adalah istilah generik untuk banyak model matematika yang mengukur kebetulan atau ketidakpastian tanpa probabilitas numerik yang tajam. Model ini meliputi fungsi keyakinan, teori kapasitas ', orderings probabilitas perbandingan, set cembung kemungkinan langkah-langkah, langkah-langkah fuzzy, probabilitas interval dihargai, tindakan kemungkinan, langkah-langkah masuk akal, dan harapan atas dan bawah atau previsions. model seperti yang diperlukan dalam masalah inferensi mana informasi yang relevan langka, samar-samar atau bertentangan, dan dalam masalah keputusan mana preferensi juga mungkin tidak lengkap.

Apa itu Meta-Analysis?

Sebuah penawaran Meta-analisis dengan satu set hasil untuk memberikan HASIL keseluruhan yang komprehensif dan valid.

a) Terutama ketika Effect-ukuran yang agak kecil, harapan adalah bahwa seseorang dapat memperoleh kekuatan yang baik dengan dasarnya berpura-pura memiliki lebih besar N sebagai, sampel gabungan valid.

b) Ketika efek ukuran agak besar, maka DAYA tambahan tidak diperlukan untuk efek utama dari desain: Sebaliknya, secara teoritis bisa mungkin untuk melihat kontras antara sedikit variasi dalam studi itu sendiri.

Misalnya, untuk membandingkan dua efek ukuran (r) yang diperoleh oleh dua studi terpisah, Anda dapat menggunakan:

$$Z = (z_1 - z_2) / [(1/n_1 - 3) + (1/n_2 - 3)]^{1/2}$$

mana z_1 dan z_2 adalah Fisher transformasi dari r , dan dua n_i 's di denominator mewakili ukuran sampel untuk setiap studi.

Jika Anda benar-benar percaya bahwa "segala sesuatu yang sama" akan tahan. Khas "meta" studi tidak melakukan tes homogenitas yang seharusnya dibutuhkan

Dengan kata lain:

1. ada badan penelitian literatur / data yang ingin Anda meringkas
2. satu mengumpulkan bersama-sama semua contoh diterima sastra ini (catatan: beberapa mungkin dibuang karena berbagai alasan)
3. rincian tertentu dari setiap penyelidikan yang diuraikan ... paling penting yang akan menjadi efek yang memiliki atau belum ditemukan, yaitu, berapa banyak yang lebih besar di unit sd adalah kinerja kelompok perlakuan dibandingkan dengan satu atau lebih kontrol.
4. memanggil nilai-nilai dalam setiap penyelidikan di # 3 .. efek ukuran Mini.
5. di semua set data diterima, Anda mencoba untuk meringkas ukuran efek keseluruhan dengan membentuk satu set efek individu ... dan menggunakan sd keseluruhan sebagai pembagi .. sehingga menghasilkan dasarnya efek ukuran rata-rata.
6. dalam literatur analisis meta ... kadang-kadang efek ukuran ini selanjutnya diberi label sebagai kecil, menengah, maupun besar

Anda dapat melihat efek ukuran dalam berbagai cara .. di faktor yang berbeda dan variabel. namun, singkatnya, ini adalah apa yang dilakukan.

Saya ingat kasus dalam fisika, di mana, setelah fenomena telah diamati di udara, Data emulsi diperiksa. Teori ini akan memiliki sekitar efek 9% dalam emulsi, dan lihatlah, data yang dipublikasikan memberi 15%. Seperti yang terjadi, tidak ada perbedaan yang signifikan (praktis, tidak statistik) dalam teori, dan juga tidak ada kesalahan dalam

data. Itu hanya bahwa hasil eksperimen di mana tidak ada yang signifikan secara statistik ditemukan tidak dilaporkan.

Ini non-pelaporan percobaan tersebut, dan sering hasil tertentu yang tidak signifikan secara statistik, yang memperkenalkan bias utama. Ini juga dikombinasikan dengan sikap yang sama sekali keliru dari peneliti bahwa hasil yang signifikan secara statistik adalah orang-orang penting, dan daripada jika tidak ada makna, efeknya tidak penting. Kami benar-benar perlu untuk membedakan antara istilah "statistik signifikan", dan kata yang biasa signifikan.

Meta-analisis adalah jenis kontroversial tinjauan pustaka di mana hasil penelitian acak terkontrol individu dikumpulkan bersama-sama untuk mencoba untuk mendapatkan perkiraan efek intervensi yang sedang dipelajari. Ini meningkatkan kekuatan statistik dan digunakan untuk menyelesaikan masalah laporan yang tidak setuju dengan satu sama lain. Ini tidak mudah untuk melakukannya dengan baik dan ada banyak masalah yang melekat.

Bacaan lebih lanjut:
Lipsey M., dan D. Wilson, *Praktis Meta-Analisis*, Sage Publications, 2000.

Apa Apakah Ukuran Effect

Efek ukuran (ES) adalah rasio perbedaan berarti dengan standar deviasi, yaitu merupakan bentuk z-skor. Misalkan suatu kelompok perlakuan eksperimental memiliki skor rata-rata X_e dan kelompok kontrol memiliki skor rata-rata X_c dan deviasi standar S_c , maka efek ukuran sama dengan $(X_e - X_c) / S_c$

Ukuran efek memungkinkan efek komparatif perawatan yang berbeda untuk dibandingkan, bahkan ketika didasarkan pada sampel yang berbeda dan alat pengukur yang berbeda.

Oleh karena itu, ES adalah perbedaan berarti antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan. However, dengan metode Glass, ES adalah $(\text{mean}_1 - \text{mean}_2) / \text{SD}$ dari kelompok kontrol sementara dengan metode Hunter-Schmit ini, ES adalah $(\text{mean}_1 - \text{mean}_2) /$

dikumpulkan SD dan kemudian disesuaikan dengan koefisien reliabilitas instrumen. ES umumnya digunakan dalam meta-analisis dan daya analisis.

Bacaan lebih lanjut:

Cooper H., dan L. Hedges, *The Handbook of Sintesis Penelitian*, NY, Russell Sage, 1994.

Lipsey M., dan D. Wilson, *Praktis Meta-Analisis*, Sage Publications, 2000.

Apa Hukum Benford ini? Apa Tentang Hukum Zipf?

Apa Hukum Benford ini: Hukum Benford menyatakan bahwa jika kita secara acak memilih nomor dari tabel konstanta fisik atau data statistik, probabilitas bahwa digit pertama akan menjadi "1" adalah tentang 0.301, daripada 0,1 seperti yang kita harapkan jika semua angka memiliki kemungkinan yang sama. Secara umum, "hukum" mengatakan bahwa probabilitas digit pertama menjadi "d" adalah:

$$P\{d\} = \frac{\ln\left(1 + \frac{1}{d}\right)}{\ln(10)}$$

Ini berarti bahwa angka dalam tabel konstanta fisik lebih mungkin untuk memulai dengan digit lebih kecil dari angka yang lebih besar. Hal ini dapat diamati, misalnya, dengan memeriksa tabel Logaritma dan mencatat bahwa halaman pertama jauh lebih usang dan kotor dari halaman kemudian.

Teknik Pengurangan Bias

Estimator alat yang paling efektif untuk mengurangi bias non-bias adalah Bootstrap dan Jackknifing.

Menurut legenda, Baron Munchausen menyelamatkan diri dari tenggelam di pasir hisap dengan menarik diri hanya menggunakan bootstraps nya. The bootstrap statistik, yang menggunakan resampling dari himpunan data untuk meniru variabilitas yang menghasilkan data di tempat pertama, memiliki dasar teori yang agak lebih diandalkan dan dapat menjadi prosedur yang sangat efektif untuk estimasi jumlah kesalahan dalam masalah statistik.

Bootstrap adalah untuk menciptakan populasi virtual dengan menduplikasi sampel yang sama berulang-ulang, dan kemudian kembali sampel dari populasi virtual untuk membentuk satu set referensi. Maka Anda membandingkan sampel asli Anda dengan referensi yang ditetapkan untuk mendapatkan yang tepat p-value. Sangat sering, struktur tertentu "diasumsikan" sehingga sisa dihitung untuk setiap kasus. Apa yang kemudian kembali sampel adalah dari set residual, yang kemudian ditambahkan ke struktur-struktur diasumsikan, sebelum beberapa statistik dievaluasi. Tujuannya adalah sering untuk memperkirakan P-tingkat.

Pisau lipat adalah untuk kembali menghitung-data dengan meninggalkan pengamatan keluar setiap kali. Tinggalkan-satu-out replikasi memberikan yang sama Kasus-perkiraan, saya pikir, sebagai estimasi jack-pisau yang tepat. Jackknifing tidak sedikit lipat logis (mana, 'pisau lipat' - mencarinya) untuk memberikan estimator koefisien dan kesalahan yang (Anda berharap) akan mengurangi prasangka.

Teknik pengurangan Bias memiliki aplikasi luas dalam antropologi, kimia, klimatologi, uji klinis, cybernetics, dan ekologi.

Bacaan lebih lanjut:

Efron B., *The Jackknife, The Bootstrap dan Rencana Resampling lain*, SIAM, Philadelphia, 1982.

Efron B., dan R. Tibshirani, *Sebuah Pengantar Bootstrap*, Chapman & Hall (sekarang CRC Press), 1994.

Shao J., dan D. Tu, *Jackknife The dan Bootstrap*, Springer Verlag, 1995.

Area Under Curve Normal Standard

Perkiraan area di bawah kurva normal standar dari 0 sampai Z adalah

$Z \in (4, 4-Z) / 10$ untuk $0 \leq Z \leq 2,2$

0,49 untuk $2,2 < Z < 2,6$

0,50 untuk $Z \geq 2,6$

mutlak kesalahan maksimum untuk pendekatan di atas adalah

kira-kira setengah persen (tepatnya, 0,0052).

Jumlah Kelas Interval di Histogram

Sebelum kita dapat membangun distribusi frekuensi kita harus menentukan berapa banyak kelas kita harus menggunakan. Ini adalah murni sewenang-wenang, tapi terlalu sedikit kelas atau terlalu banyak kelas tidak akan memberikan sejelas gambar sebagai bisa diperoleh dengan beberapa nomor lebih hampir optimal. Hubungan empiris (dikenal sebagai aturan Sturges ') yang tampaknya terus dan yang dapat digunakan sebagai panduan untuk jumlah kelas (k) diberikan oleh

$k =$ bilangan bulat terkecil yang lebih besar dari atau sama dengan $1 + \text{Log}(n) / \text{Log}(2) = 1 + 3.332 \text{Log}(n)$

Untuk memiliki 'optimal' Anda perlu beberapa ukuran kualitas - mungkin dalam hal ini, 'terbaik' cara untuk menampilkan informasi apa pun yang tersedia dalam data. Ukuran sampel kontribusi untuk ini, jadi pedoman yang biasa digunakan antara 5 dan 15 kelas, satu membutuhkan kelas yang lebih jika Anda salah satu memiliki sampel yang sangat besar. Anda memperhitungkan preferensi untuk lebar kelas rapi, sebaiknya kelipatan 5 atau 10, karena ini membuat lebih mudah untuk menghargai skala.

Di luar ini menjadi masalah pertimbangan - mencoba berbagai lebar kelas dan memilih satu yang terbaik. (Ini mengasumsikan Anda memiliki komputer dan dapat menghasilkan histogram alternatif cukup mudah).

Sering ada isu-isu manajemen yang datang ke dalamnya juga. Misalnya, jika data Anda akan dibandingkan dengan data yang sama - seperti

penelitian sebelumnya, atau dari negara-negara lain - Anda dibatasi untuk interval yang digunakan di dalamnya.

Jika histogram sangat miring, maka kelas yang tidak sama harus dipertimbangkan. Menggunakan kelas yang sempit di mana frekuensi kelas tinggi, kelas yang luas di mana mereka rendah.

Pendekatan berikut yang umum:

Biarkan n menjadi ukuran sampel, maka jumlah interval kelas bisa

$\text{MIN} \{n^{1/2}, 10\text{Log}(n)\}$.

Jadi untuk 200 pengamatan Anda akan menggunakan 14 interval tetapi untuk tahun 2000 Anda akan menggunakan 33.

Atau,

1. Cari rentang (nilai tertinggi - nilai terendah).
2. Bagilah kisaran oleh ukuran interval yang wajar: 2, 3, 5, 10 atau = kelipatan 10.
3. Tujuan untuk tidak kurang dari 5 interval dan tidak lebih dari 15.

Modeling Persamaan Struktural

Teknik pemodelan persamaan struktural digunakan untuk mempelajari hubungan antara variabel. Hubungan biasanya diasumsikan linear. Dalam penelitian sosial dan perilaku yang paling fenomena dipengaruhi oleh sejumlah besar determinan yang biasanya memiliki pola kompleks hubungan timbal balik. Untuk memahami pentingnya relatif dari faktor penentu hubungan mereka harus terwakili secara memadai dalam model, yang dapat dilakukan dengan pemodelan persamaan struktural.

Sebuah model persamaan struktural mungkin berlaku untuk satu kelompok kasus atau beberapa kelompok kasus. Ketika beberapa kelompok dianalisis parameter dapat dibatasi harus sama di dua atau

lebih kelompok. Ketika dua atau lebih kelompok dianalisis, berarti pada variabel yang diamati dan laten juga dapat dimasukkan dalam model.

Sebagai aplikasi, bagaimana Anda menguji kesetaraan lereng regresi yang berasal dari sampel yang sama dengan menggunakan 3 metode pengukuran yang berbeda? Anda bisa menggunakan pendekatan pemodelan struktural.

1 - Standarisasi ketiga Data set sebelum analisis karena bobot juga merupakan fungsi dari varians dari variabel prediktor dan dengan standarisasi, Anda menghapus sumber ini.

2 - Model variabel dependen sebagai efek dari ketiga langkah dan mendapatkan koefisien jalur (b berat) untuk masing-masing.

3 - Kemudian cocok dengan model di mana tiga koefisien jalur dibatasi harus sama. Jika penurunan yang signifikan dalam fit terjadi, jalur tidak sama.

Bacaan lebih lanjut:

Schumacker R., dan R. Lomax, *Panduan Pemula untuk Structural Equation Modeling* , Lawrence Erlbaum, New Jersey, 1996.

Ekonometri dan Model Waktu Seri

Ekonometrik model set model regresi simultan dengan aplikasi untuk bidang-bidang seperti Ekonomi Industri, Ekonomi Pertanian, dan Strategi Perusahaan dan Peraturan. Time Series Model memerlukan sejumlah besar pengamatan (mengatakan lebih dari 50). Kedua model yang berhasil digunakan untuk aplikasi bisnis mulai dari mikro studi makro, termasuk keuangan dan pertumbuhan endogen. pendekatan model lainnya termasuk model struktural dan klasik seperti Harvey, dan pendekatan Box-Jenkins, analisis co-integrasi dan ekonometrik mikro umum dalam model probabilistik, misalnya, Logit, Probit dan Tobit, data panel dan bagian lintas. Ekonometrik sebagian besar mempelajari masalah kausalitas, yaitu isu mengidentifikasi hubungan kausal antara hasil dan serangkaian faktor yang mungkin telah ditentukan hasil ini. Secara khusus, ini membuat konsep ini beroperasi pada time series, dan pemodelan exogeneity.

Bacaan lebih lanjut:

Ericsson N., dan J. Irons, Pengujian Exogeneity, Oxford University Press, 1994.

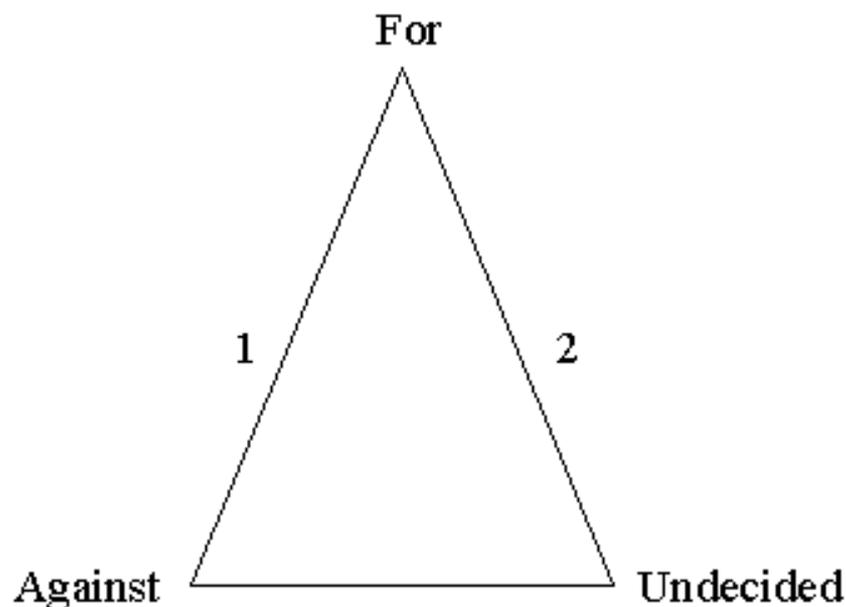
Granger C., dan P. Newbold, Peramalan Bisnis dan Ekonomi, Academic Press, 1989.

Hamouda O., dan J. Rowley, (Eds.), Time Series Model, Kausalitas dan Exogeneity, Edward Elgar Pub., 1999.

Tri-linear Segitiga Koordinat

Sebuah "ternary diagram" biasanya digunakan untuk menunjukkan perubahan pendapat (FOR - MELAWAN - ragu-ragu). Diagram segitiga digunakan pertama oleh kimiawan Willard Gibbs dalam studinya pada fase transisi. Hal ini didasarkan pada proposisi dari geometri bahwa dalam segitiga sama sisi, jumlah dari jarak dari titik ke tiga sisi adalah konstan. Ini berarti bahwa komposisi persen campuran tiga substansi dapat direpresentasikan sebagai titik di diagram tersebut, karena jumlah dari persentase konstan (100). Tiga simpul adalah poin dari zat murni.

Hal yang sama berlaku untuk "komposisi" dari pendapat dalam suatu populasi. Ketika persen untuk, melawan dan jumlahimbang untuk 100, teknik yang sama untuk presentasi dapat digunakan. Lihat diagram di bawah, yang harus dilihat dengan surat non-proporsional. Benar sama sisi mungkin tidak dapat dipertahankan dalam transmisi. Misalnya membiarkan komposisi awal pendapat diberikan oleh 1. Artinya, beberapa ragu-ragu, kira-kira sama seperti banyak untuk saat melawan. Mari komposisi lain diberikan oleh titik 2. Hal ini merupakan persentase yang lebih tinggiimbang dan, di antara yang memutuskan itu, mayoritas "untuk".



Internal dan Inter-rater Keandalan

"Keandalan internal" dari skala sering diukur dengan koefisien Cronbach α . Hal ini relevan ketika Anda akan menghitung skor total dan Anda ingin tahu keandalan, berdasarkan ada rating lainnya. The "keandalan" adalah * diperkirakan * dari korelasi rata-rata, dan dari jumlah item, karena skala lagi akan (mungkin) lebih dapat diandalkan. Apakah item-item memiliki sarana yang sama biasanya tidak penting.

Tau-setara: Skor benar pada item diasumsikan berbeda satu sama lain dengan tidak lebih dari sebuah konstanta. Untuk sebuah menyamai keandalan ukuran, item yang terdiri dari itu harus berada pada setidaknya tau-setara, jika asumsi ini tidak dipenuhi, suatu lebih rendah estimasi terikat keandalan.

Tindakan congeneric: Model membatasi setidaknya dalam kerangka teori tes klasik hanya membutuhkan bahwa skor yang benar pada langkah-langkah dikatakan mengukur fenomena yang sama akan berkorelasi sempurna. Akibatnya, pada langkah-langkah congeneric, kesalahan varians, benar-skor berarti, dan varians benar-skor mungkin tidak sama

Untuk "inter-rater" keandalan, satu perbedaan adalah bahwa pentingnya terletak pada keandalan rating tunggal. Misalkan kita memiliki data sebagai berikut

```
Peserta Waktu Q1 Q2 Q3 untuk Q17
001 1 4 5 4 4
002 1 3 4 3 3
001 2 4 4 5 3
dll
```

Dengan memeriksa data, saya pikir salah satu tidak bisa lebih baik dari melihat t-tes berpasangan dan korelasi Pearson antara setiap pasangan penilai - t-test memberitahu Anda apakah sarana yang berbeda, sedangkan korelasi memberitahu Anda apakah penilaian sebaliknya konsisten.

Tidak seperti Pearson, "intra-kelas" korelasi mengasumsikan bahwa penilai yang memiliki rata-rata yang sama. Hal ini tidak buruk sebagai ringkasan keseluruhan, dan itu adalah tepat apa yang beberapa editor ingin melihat disajikan untuk keandalan seluruh penilai. Ini adalah kedua plus dan minus, bahwa ada formula yang berbeda untuk korelasi intra-kelas, tergantung pada yang keandalannya sedang diperkirakan.

Untuk tujuan seperti perencanaan Power untuk studi yang diusulkan, itu masalah apakah penilai yang akan digunakan akan persis individu yang sama. Sebuah metodologi yang baik untuk diterapkan dalam kasus tersebut, adalah Bland & Altman analisis.

SPSS Perintah:

```
Keandalan (Alpha, KR-20) RELIABILITAS
```

SAS Perintah:

```
Keandalan (Alpha, KR-20) CORR ALPHA
```

Ketika Menggunakan Teknik Nonparametrik?

Teknik parametrik lebih berguna semakin Anda tahu tentang subjek Anda, karena pengetahuan tentang materi pelajaran Anda dapat dibangun ke dalam model parametrik. metode nonparametrik, termasuk kedua indera istilah, tes bebas distribusi dan bentuk fungsional yang fleksibel, lebih berguna semakin sedikit Anda tahu tentang subjek Anda. Satu harus menggunakan teknik statistik yang disebut nonparametrik jika memenuhi setidaknya pada lima jenis berikut kriteria:

1. Data yang masuk analisis yang enumerative - yaitu, menghitung data yang mewakili jumlah pengamatan di masing-masing kategori atau lintas-kategori.
2. Data yang diukur dan / atau dianalisis menggunakan skala nominal pengukuran.
3. Data diukur dan / atau dianalisis menggunakan skala ordinal pengukuran.

4. Kesimpulannya tidak menyangkut parameter dalam distribusi populasi - seperti, misalnya, hipotesis bahwa waktu yang ditetapkan-memerintahkan pengamatan menunjukkan pola acak.

5. Distribusi probabilitas dari statistik di mana analisis didasarkan tidak tergantung pada informasi tertentu atau asumsi tentang populasi (s) yang sampel (s) ditarik, tetapi hanya pada asumsi umum, seperti terus-menerus dan / atau distribusi penduduk simetris.

Dengan definisi ini, perbedaan nonparametrik yang diberikan baik karena tingkat pengukuran yang digunakan atau diperlukan untuk analisis, seperti pada jenis 1 sampai 3; jenis inferensi, seperti pada tipe 4 atau umum dari asumsi yang dibuat tentang distribusi penduduk, seperti di tipe 5.

Sebagai contoh salah satu dapat menggunakan Mann-Whitney Rank Test sebagai alternatif nonparametrik untuk Siswa T-test ketika seseorang tidak memiliki data terdistribusi normal.

Mann-Whitney: Untuk digunakan dengan dua kelompok independen (analog dengan kelompok independen-uji t)

Wilcoxon: Untuk digunakan dengan dua kelompok (yaitu, cocok atau berulang) terkait (analog dengan sampel terkait t-test)

Kruskall-Wallis : untuk digunakan dengan dua atau lebih mandiri kelompok (analog dengan faktor tunggal antara-subyek ANOVA)

Friedman: untuk digunakan dengan dua atau lebih terkait kelompok (analog dengan faktor tunggal dalam-pelajaran ANOVA)

Analisis data yang tidak lengkap

Metode berurusan dengan analisis data dengan nilai-nilai yang hilang dapat diklasifikasikan menjadi:

- Analisis kasus lengkap, termasuk penyesuaian bobot,
- metode imputasi, dan ekstensi ke beberapa imputasi, dan
- Metode yang menganalisis data yang tidak lengkap

langsung tanpa memerlukan kumpulan data persegi panjang, seperti kemungkinan maksimum dan metode Bayesian.

Beberapa imputasi (MI) adalah paradigma umum untuk analisis data yang tidak lengkap. Setiap datum hilang diganti dengan $m > 1$ nilai simulasi, memproduksi versi m simulasi dari data yang lengkap. Setiap versi dianalisis dengan metode lengkap-data standar, dan hasilnya digabungkan menggunakan aturan sederhana untuk menghasilkan laporan disimpulkan bahwa menggabungkan hilang ketidakpastian data. Fokusnya adalah pada praktek MI untuk masalah statistik nyata dalam lingkungan komputasi modern.

Bacaan lebih lanjut:

Rubin D., *Beberapa Imputasi untuk nonresponse di Survei*, New York, Wiley, 1987.

Schafer J., *Analisis Data Multivariate lengkap*, London, Chapman dan Hall, 1997.

Sedikit R., dan D. Rubin, *Analisis Statistik dengan Hilang data*, New York, Wiley, 1987.

Interaksi di ANOVA dan Analisis Regresi

Interaksi diabaikan hanya jika Anda mengizinkan itu. Untuk alasan historis, program ANOVA umumnya menghasilkan semua interaksi yang mungkin, sementara program (multiple) regresi umumnya tidak menghasilkan interaksi apapun - setidaknya, tidak begitu rutin. Jadi terserah kepada pengguna untuk membangun hubungan interaksi ketika menggunakan regresi untuk menganalisis masalah di mana interaksi yang, atau mungkin, kepentingan. (Dengan "istilah interaksi" Maksudku variabel yang membawa informasi interaksi, termasuk sebagai prediktor dalam model regresi.)

Regresi adalah estimasi dari ekspektasi bersyarat dari variabel acak diberi lain (mungkin vektor-dihargai) variabel acak.

Pembangunan termudah adalah dengan memperbanyak bersama-sama prediktor yang interaksi untuk dimasukkan. Bila ada lebih dari sekitar tiga prediktor, dan terutama jika variabel baku mengambil nilai-nilai yang jauh dari nol (seperti jumlah

item yang tepat), berbagai produk (untuk berbagai interaksi yang dapat dihasilkan) cenderung sangat berkorelasi dengan masing-masing lainnya, dan dengan prediktor asli. Hal ini kadang-kadang disebut "masalah multikolinearitas", meskipun itu akan lebih akurat digambarkan sebagai multikolinearitas palsu. Hal ini dimungkinkan, dan sering untuk direkomendasikan, untuk menyesuaikan produk mentah sehingga membuat mereka ortogonal ke variabel asli (dan istilah interaksi-order menurunkan juga).

Apa artinya jika istilah error standar tinggi? Multikolinieritas bukan satu-satunya faktor yang dapat menyebabkan besar SE untuk estimator dari "kemiringan" koefisien setiap model regresi. SE adalah berbanding terbalik dengan kisaran variabilitas variabel prediktor. Misalnya, jika Anda memperkirakan hubungan linear antara berat (x) dan beberapa hasil dikotomis dan $x = (50, 50, 50, 50, 51, 51, 53, 55, 60, 62)$ SE akan jauh lebih besar dari jika $x = (10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100)$ semua sederajat. Ada pelajaran di sini untuk perencanaan eksperimen. Untuk meningkatkan ketepatan penduga, meningkatkan jangkauan input. Penyebab lain besar SE adalah sejumlah kecil pengamatan "acara" atau sejumlah kecil pengamatan "non-event" (analog dengan varians kecil dalam variabel hasil). Hal ini tidak sepenuhnya dikontrol tetapi akan meningkatkan semua estimator SE (bukan hanya individu SE). Ada juga penyebab lain dari kesalahan standar yang tinggi, itu disebut korelasi serial. Masalah ini sering terjadi, jika tidak khas, bila menggunakan time-series, karena dalam kasus bahwa istilah gangguan stochastic sering akan mencerminkan variabel, tidak termasuk eksplisit dalam model, yang dapat berubah secara perlahan dengan berjalannya waktu oleh.

Dalam model linear mewakili variasi dalam variabel dependen Y sebagai fungsi linear dari beberapa variabel penjelas, interaksi antara dua jelas variabel X dan W dapat diwakili oleh produk mereka: yaitu dengan variabel dibuat dengan mengalikan mereka bersama-sama. Aljabar model seperti itu diwakili oleh:

$$Y = a + b_1 X + b_2 W + b_3 XW + e.$$

Ketika X dan W adalah sistem kategori. Persamaan ini menggambarkan analisis dua arah varians (ANOVA) Model; ketika X dan W adalah (kuasi) variabel kontinu, persamaan ini menggambarkan model regresi linier (MLR).

Dalam konteks ANOVA, keberadaan interaksi dapat digambarkan sebagai perbedaan antara perbedaan: perbedaan berarti antara dua tingkat X di salah satu nilai W tidak sama dengan perbedaan dalam cara yang sesuai dengan nilai lain dari W, dan ini tidak-the-same-ness merupakan interaksi antara X dan W; itu diukur dengan nilai b_3 .

Dalam konteks MLR, interaksi menyiratkan perubahan di lereng (dari regresi Y atas X) dari salah satu nilai W ke nilai lain dari W (atau, sama, perubahan kemiringan regresi Y pada W untuk berbeda nilai-nilai X): dalam regresi dua prediktor dengan interaksi, permukaan respon bukan pesawat namun permukaan bengkok (seperti "cookie timah membungkuk", pada tahun 1990 Darlington () frase). Perubahan kemiringan yang diukur oleh nilai b_3 . Untuk mengatasi masalah multi-collinearity.

Varians Fungsi Nonlinier Acak

Variasi dalam fungsi nonlinear dari beberapa variabel acak dapat didekati dengan "metode delta". Sebuah varian perkiraan untuk fungsi halus $f(X, Y)$ dari dua variabel acak (X, Y) diperoleh oleh f aproksimasi (X, Y) dengan syarat linear ekspansi Taylor di lingkungan sekitar sarana sampel X dan Y .

Sebagai contoh, varians dari XY dan X/Y didasarkan pada ukuran sampel yang besar yang didekati dengan:

$$[E(Y)]^2 \text{Var}(X) + [E(X)]^2 \text{Var}(Y) + 2 E(X) E(Y) \text{Cov}(X, Y)$$

dan

$$\text{Var}(X) / ([E(Y)]^2) + \text{var}(Y) ([E(X)]^2) / ([E(Y)]^4) - 2 \text{Cov}(X, Y) E(X) / ([E(Y)]^3)$$

masing-masing.

Visualisasi Statistik: Analytic-Geometri & Statistik

Pengantar Visualisasi Statistik

Kebanyakan pengolahan data statistik melibatkan operasi aljabar pada dataset. Namun, jika dataset berisi lebih dari 3 angka, itu tidak mungkin untuk memvisualisasikan dengan representasi geometris, terutama karena keterbatasan indera manusia. Geometri memiliki sejarah lebih lama dari aljabar. Yunani kuno diterapkan geometri untuk *mengukur tanah*, dan mengembangkan *geometrik* model. The *analitik-geometri* adalah untuk menemukan *persamaan antara aljabar dan geometri*. Tujuannya adalah pemahaman yang lebih baik dengan visualisasi di 2-atau-3 dimensi ruang, dan untuk menggeneralisasi ide untuk dimensi yang lebih tinggi oleh pemikiran analitik.

Tanpa kehilangan umum, dan ruang konservasi, presentasi berikut adalah dalam konteks ukuran sampel yang kecil, memungkinkan kita untuk melihat statistik di 1, atau ruang 2-dimensi.

Berarti dan Median yang

Misalkan empat orang ingin untuk bersama-sama untuk bermain poker. Mereka tinggal di 1st Street, 3rd Street, 7th Street, dan 15th Street. Mereka ingin memilih sebuah rumah yang melibatkan jumlah minimum mengemudi untuk semua pihak yang terkait.

Mari kita mengira bahwa mereka memutuskan untuk meminimalkan jumlah absolut mengemudi. Jika mereka bertemu pada 1st Street, jumlah mengemudi akan $0 + 2 + 6 + 14 = 22$ blok. Jika mereka bertemu di 3rd Street, jumlah mengemudi akan $2 + 0 + 4 + 12 = 18$ blok. Jika mereka bertemu di 7th Street, $6 + 4 + 0 + 8 = 18$ blok. Akhirnya, pada 15th Street, $14 + 12 + 8 + 0 = 34$ blok.

Jadi dua rumah yang akan meminimalkan jumlah mengemudi akan menjadi 3rd atau 7th Street. Sebenarnya, jika mereka ingin situs netral, setiap tempat di 4th, 5th, atau 6th Street juga akan bekerja.

Perhatikan bahwa setiap nilai antara 3 dan 7 dapat didefinisikan sebagai median dari 1, 3, 7, dan 15. Jadi median adalah nilai yang meminimalkan jarak mutlak untuk titik data.

Sekarang, orang di 15th yang marah pada selalu harus melakukan lebih mengemudi. Jadi kelompok setuju untuk mempertimbangkan aturan yang berbeda. Dalam memutuskan untuk meminimalkan kuadrat dari jarak mengemudi, kita menggunakan prinsip kuadrat terkecil. Dengan mengkuadratkan, kami memberikan bobot yang lebih bolak-balik yang sangat panjang tunggal daripada sekelompok kemacetan lebih pendek. Dengan aturan ini, 7th Jalan house ($36 + 16 + 0 + 64 = 116$ blok persegi) lebih disukai untuk 3rd jalan rumah ($4 + 0 + 16 + 144 = 164$ blok persegi). Jika Anda mempertimbangkan lokasi manapun, dan bukan hanya rumah sendiri, maka 9th Street adalah lokasi yang meminimalkan kuadrat dari jarak didorong.

Menemukan nilai x yang meminimalkan:

$$(1 - x)^2 + (3 - x)^2 + (7 - x)^2 + (15 - x)^2 .$$

Nilai yang meminimalkan jumlah yang nilai-nilai kuadrat adalah 6.5, yang juga sama dengan mean aritmetik dari 1, 3, 7, dan 15. Dengan kalkulus, mudah untuk menunjukkan bahwa ini berlaku secara umum.

Pertimbangkan contoh kecil dari nilai bahkan dengan jumlah kasus; misalnya, 1, 2, 4, 7, 10, dan 12. median adalah 5,5, titik tengah interval antara skor 4 dan 7.

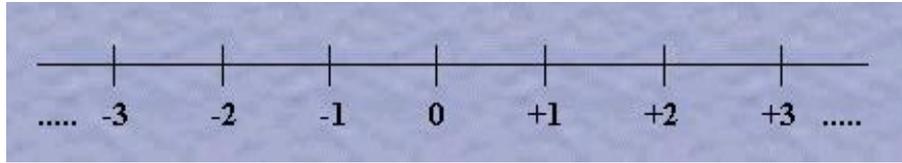
Seperti yang kita bahas di atas, memang benar bahwa median adalah titik sekitar yang jumlah deviasi absolut diminimalkan. Dalam contoh ini jumlah deviasi absolut adalah 22. Namun, itu bukan titik unik . Setiap titik dalam 4 sampai 7 wilayah akan memiliki nilai yang sama dari 22 untuk jumlah deviasi absolut.

Memang, median yang rumit. 50% di atas - 50% di bawah tidak cukup benar. Misalnya, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 8 tidak memiliki median. konvensi mengatakan bahwa, median adalah 1; Namun, sekitar 14% dari data berbohong ketat di atasnya; 100% dari data yang lebih besar dari atau sama dengan median.

Kami akan memanfaatkan ide ini dalam analisis regresi. Dalam argumen analog, garis regresi adalah garis yang unik, yang meminimalkan jumlah deviasi kuadrat dari itu. Tidak ada garis unik yang meminimalkan jumlah deviasi absolut dari itu.

Aritmatika dan Sarana Geometric

Aritmatika Berarti: Misalkan Anda memiliki dua titik x data dan y , pada sumbu baris nomor-nyata:

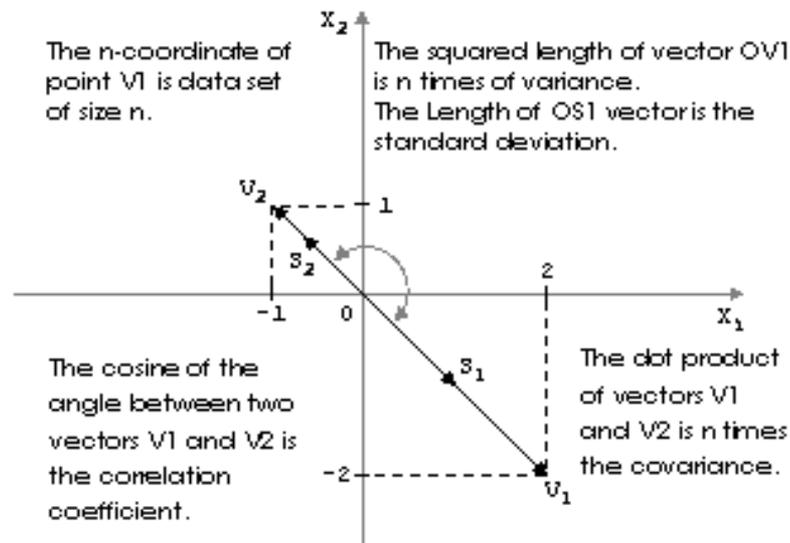


Mean aritmetik (a) adalah titik seperti yang berikut **hubungan vectorial** memegang: $lembu - oa = oa - oy$.

Berarti geometris: Misalkan Anda memiliki dua titik data x positif dan y , pada sumbu garis nomor-nyata di atas, maka Geometric mean (<http://home.ubalt.edu/ntsbarsh/Business-stat/stat-data/Topics.htm#rspecialmean>) (g) dari angka-angka ini adalah titik g sehingga $|sapi| / |Og| = |Og| / |Oy|$, di mana $|sapi|$ berarti **panjang ruas garis** sapi, misalnya.

Varians, Kovarian, dan Koefisien Korelasi

Mempertimbangkan serangkaian data yang berisi $n = 2$ pengamatan $(5, 1)$. Setelah sentralisasi data, diperoleh vektor $V1 = (5-3 = 2, 1-3 = -2)$, seperti yang ditunjukkan dalam n berikut = 2 dimensi sistem koordinat:



Analytic-Geometry Representation of Major Statistics

Perhatikan bahwa panjang vektor $V1$ adalah:

$$|V1| = [(2)^2 + (-2)^2]^{1/2} = 8^{1/2}$$

Varians dari V1 adalah:

$$\text{Var}(V1) = \sum X_i^2 / n = |V1|^2 / n = 4$$

Deviasi standar:

$$|OS1| = |V1| / N^{1/2} = 8^{1/2} / 2^{1/2} = 2.$$

Sekarang, pertimbangkan pengamatan kedua (2, 4). Demikian pula, dapat diwakili oleh vektor $V2 = (-1, 1)$.

kovarians adalah,

$$\text{Cov}(V1, V2) = \text{dot produk} / n = [(2)(-1) + (-2)(1)] / 2 = -4/2 = -2$$

Karena itu:

$n \text{Cov}(V1, V2)$ = dot product dari dua vektor V1, dan V2

Perhatikan bahwa titik-produk perkalian dari dua panjang kali cosinus dari sudut antara dua vektor. Karena itu,

$$\text{Cov}(V1, V2) = |OS1| \cdot |OS2| \cdot \text{Cos}(V1, V2) = (2)(1) \text{Cos}(180^\circ) = -2$$

Oleh karena koefisien korelasi adalah:

$$r = \text{Cos}(V1, V2)$$

Ini mungkin adalah bukti yang paling sederhana bahwa koefisien korelasi selalu dibatasi oleh interval $[-1, 1]$. Koefisien korelasi misalnya numerik kami adalah $\text{Cos}(V1, V2) = \text{Cos}(180^\circ) = -1$, seperti yang diharapkan dari gambar di atas.

Jarak antara data dua poin set V1, dan V2 juga titik-produk:

$$\begin{aligned} |V1 - V2|^2 &= (V1 - V2) \cdot (V1 - V2) = |V1|^2 + |V2|^2 - 2|V1| \cdot |V2| \\ &= n [\text{Var}(V1) + \text{Var}V2 - 2\text{Cov}(V1, V2)] \end{aligned}$$

Sekarang, membangun sebuah matriks yang kolom-kolomnya koordinat V1 dua vektor dan V2 masing-masing. Mengalikan transpos dari matriks ini dengan sendirinya memberikan matriks simetris baru yang berisi n kali varians dari V1 dan varians dari V2

sebagai elemen diagonal utamanya (yaitu, 8, 2), dan n kali Cov (V1, V2) sebagai yang off diagonal elemen (yaitu, -4).

Anda mungkin ingin menggunakan kertas grafik (<http://search.officeupdate.microsoft.com/TemplateGallery/ct146.asp>), dan kalkulator ilmiah (<http://home.ubalt.edu/ntsbarsh/Business-stat/otherapplets/scientificCal.htm>) untuk memeriksa hasil ini contoh numerik dan untuk melakukan beberapa eksperimen numerik tambahan untuk pemahaman yang lebih dalam konsep.

Bacaan lebih lanjut:

Wickens T., *The Geometri multivariat Statistik* ., Erlbaum Pub, 1995.

Apa itu Mean Geometrik

Mean geometrik dari n nilai-nilai numerik non-negatif adalah akar n dari produk dari nilai n. Penyebut dari koefisien korelasi Pearson adalah mean geometrik dari dua varians. Hal ini berguna untuk rata-rata "product moment" nilai-nilai.

Misalkan Anda memiliki dua titik data x positif dan y, maka rata-rata geometrik dari angka-angka ini adalah angka (g) sehingga $x / g = y / g$, dan mean aritmetik (a) adalah angka sehingga $x - a = ay$.

Sarana geometris yang digunakan secara luas oleh Biro Statistik Tenaga Kerja AS ["Geomeans" yang mereka sebut] dalam perhitungan Indeks Harga Konsumen AS. The geomeans juga digunakan dalam indeks harga. Penggunaan statistik mean geometrik untuk nomor indeks seperti indeks ideal Fisher.

Jika beberapa nilai yang sangat besar dalam besarnya dan lain-lain yang kecil, maka mean geometrik adalah rata-rata yang lebih baik. Dalam serangkaian geometris, yang paling berarti rata-rata adalah rata-rata geometris. Mean aritmetik sangat bias terhadap jumlah yang lebih besar dalam seri.

Sebagai contoh, penjualan anggaphlah dari barang tertentu meningkat menjadi 110% pada tahun pertama dan 150% dari yang di tahun kedua. Untuk mempermudah, menganggap Anda menjual 100 item awalnya. Kemudian jumlah yang terjual pada tahun

pertama adalah 110 dan jumlah yang terjual di kedua adalah $150\% \times 110 = 165$. Perhitungan rata-rata 110% dan 150% adalah 130% sehingga kita akan salah memperkirakan bahwa jumlah yang dijual di pertama tahun adalah 130 dan jumlah pada tahun kedua adalah 169. rata geometris dari 110% dan 150% adalah $r = (1,65)^{1/2}$ sehingga kita benar akan memperkirakan bahwa kami akan menjual $100 (r)^2 = 165$ item dalam tahun kedua.

Sebagai contoh lain yang serupa, jika reksa dana naik sebesar 50% satu tahun dan turun 50% tahun depan, dan Anda memegang unit di seluruh kedua tahun, Anda telah kehilangan uang di akhir. Untuk setiap dolar yang Anda mulai dengan, Anda sekarang punya 75 c. Dengan demikian, kinerja yang berbeda dari mendapatkan $(50\% - 50\%) / 2 (= 0\%)$. Hal ini sama seperti mengubah dengan faktor perkalian $(1,5 \times 0,5)^{1/2} = 0,866$ setiap tahun. Dalam proses perkalian, satu nilai yang dapat diganti untuk masing-masing satu set nilai-nilai untuk memberikan "efek keseluruhan" yang sama adalah mean geometrik, bukan mean aritmetik. Sebagai uang cenderung multiplicatively ("dibutuhkan uang untuk menghasilkan uang"), data keuangan sering lebih baik dikombinasikan dengan cara ini.

Sebagai contoh analisis survei, memberikan sampel dari orang daftar, mengatakan 10, kejahatan mulai serius:

Pencurian ... Assault ... Pembakaran .. Pemerkosaan
... Pembunuhan

Meminta setiap responden untuk memberikan nilai numerik mereka merasa untuk setiap kejahatan dalam daftar (misalnya seseorang mungkin memutuskan untuk memanggil pembakaran 100). Kemudian meminta mereka untuk menilai setiap kejahatan dalam daftar pada skala rasio. Jika responden berpikir perkosaan lima kali seburuk pembakaran, maka nilai 500 akan ditugaskan, pencurian seperempat seburuk, 25. Misalkan sekarang kita ingin "rata-rata" di responden diberikan kepada setiap kejahatan. Sejak responden menggunakan nilai dasar mereka sendiri, mean aritmetik akan sia-sia: orang-orang yang menggunakan jumlah besar sebagai nilai dasar

mereka akan "rawa" orang-orang yang telah memilih nomor kecil. Namun, rata-rata geometrik - akar n dari produk dari peringkat untuk setiap kejahatan n responden - memberikan bobot yang sama untuk semua tanggapan. Saya telah menggunakan ini dalam latihan kelas dan bekerja dengan baik.

Hal ini sering baik untuk log-transform data tersebut sebelum regresi, ANOVA, dll teknik statistik ini memberikan kesimpulan tentang mean aritmetik (yang erat dengan kuadrat-kesalahan ukuran); Namun, mean aritmetik dari data log-transformasi adalah log dari mean geometrik data. Jadi, misalnya, pada uji pada data log-berubah adalah benar-benar tes untuk lokasi mean geometrik.

Bacaan lebih lanjut:

Langley R., *Statistik Praktis Cukup Dijelaskan*, tahun 1970, Dover Press.

Apa Central Teorema Limit?

Untuk tujuan praktis, gagasan utama dari teorema limit pusat (CLT) adalah bahwa rata-rata sampel pengamatan yang diambil dari beberapa populasi dengan bentuk-distribusi sekitar didistribusikan sebagai distribusi normal jika kondisi tertentu terpenuhi. Dalam statistik teoritis ada beberapa versi dari teorema limit sentral tergantung pada bagaimana kondisi ini ditetapkan. Ini prihatin dengan jenis asumsi yang dibuat tentang distribusi populasi induk (populasi dari mana sampel diambil) dan prosedur pengambilan sampel yang sebenarnya.

Salah satu versi sederhana dari teorema mengatakan bahwa jika adalah sampel acak berukuran n (katakanlah, $n > 30$) dari populasi yang tak terbatas terbatas deviasi standar, maka sampel rata standar konvergen ke distribusi normal standar atau, ekuivalen, sampel berarti mendekati distribusi normal dengan rata-rata sama dengan rata-rata populasi dan standar deviasi sama dengan standar deviasi dari populasi dibagi dengan akar kuadrat dari ukuran sampel n . Dalam aplikasi dari teorema limit sentral untuk masalah praktis dalam inferensi statistik, bagaimanapun, statistik lebih tertarik pada seberapa dekat distribusi perkiraan dari mean sampel mengikuti

distribusi normal untuk ukuran sampel yang terbatas, daripada distribusi membatasi diri. Perjanjian cukup dekat dengan distribusi normal memungkinkan ahli statistik untuk menggunakan teori normal untuk membuat kesimpulan tentang parameter populasi (seperti mean) menggunakan mean sampel, terlepas dari bentuk yang sebenarnya dari populasi induk.

Hal ini juga diketahui bahwa apapun populasi induk, variabel standar akan memiliki distribusi dengan mean 0 dan standar deviasi 1 di bawah random sampling. Selain itu, jika populasi induk normal, maka didistribusikan tepat sebagai variabel normal standar untuk setiap bilangan bulat positif n . Teorema limit sentral menyatakan hasil yang luar biasa itu, bahkan ketika populasi induk non-normal, variabel standar adalah mendekati normal jika ukuran sampel cukup besar (katakanlah, > 30). Hal ini umumnya tidak mungkin untuk kondisi negara di mana pendekatan yang diberikan oleh teorema limit sentral bekerja dan apa ukuran sampel yang diperlukan sebelum pendekatan menjadi cukup baik. Sebagai pedoman umum, statistik telah menggunakan resep yang jika distribusi induk simetris dan relatif berekor pendek, maka rata-rata sampel mencapai normalitas perkiraan untuk sampel lebih kecil daripada jika populasi induk miring atau ekor panjang.

Pada e harus mempelajari perilaku mean dari sampel yang berbeda ukuran diambil dari berbagai populasi induk. Memeriksa distribusi sampling dari sampel berarti dihitung dari sampel yang berbeda ukuran diambil dari berbagai distribusi, memungkinkan kita untuk mendapatkan beberapa wawasan ke dalam perilaku mean sampel di bawah kondisi-kondisi tertentu serta memeriksa keabsahan pedoman yang disebutkan di atas untuk menggunakan central limit theorem dalam praktek.

Dalam kondisi tertentu, dalam sampel besar, distribusi sampling dari mean sampel dapat didekati dengan distribusi normal. Ukuran sampel yang dibutuhkan untuk pendekatan untuk menjadi yang memadai sangat bergantung pada bentuk distribusi induk. Simetri (atau ketiadaan) sangat penting. Untuk distribusi induk simetris, bahkan jika sangat berbeda dari bentuk distribusi normal, perkiraan yang memadai

dapat diperoleh dengan sampel kecil (misalnya, 10 atau 12 untuk distribusi seragam). Untuk distribusi orangtua berekor pendek simetris, mean sampel mencapai normalitas perkiraan untuk sampel lebih kecil daripada jika populasi induk miring dan ekor panjang. Dalam beberapa kasus yang ekstrim (misalnya binomial dengan) sampel ukuran jauh melebihi pedoman khas (katakanlah, 30) yang diperlukan untuk sebuah pendekatan yang memadai. Untuk beberapa distribusi tanpa pertama dan kedua saat (misalnya, Cauchy), batas teorema pusat tidak tahan.

Apa yang dimaksud dengan Distribusi Contoh?

Ide utama inferensi statistik adalah untuk mengambil sampel acak dari suatu populasi dan kemudian menggunakan informasi dari sampel untuk membuat kesimpulan tentang karakteristik populasi tertentu seperti mean (ukuran tendensi sentral), standar deviasi (ukuran spread) atau proporsi unit dalam populasi yang memiliki karakteristik tertentu. Sampling menghemat uang, waktu, dan usaha. Selain itu, sampel dapat, dalam beberapa kasus, menyediakan sebanyak atau lebih akurasi dari sebuah studi yang sesuai yang akan berusaha untuk menyelidiki koleksi populasi-hati seluruh data dari sampel akan sering memberikan informasi yang lebih baik dari sebuah studi kurang hati-hati yang mencoba untuk melihat dalam segala hal.

Kami akan mempelajari perilaku mean dari nilai sampel dari populasi tertentu yang berbeda. Karena sampel memeriksa hanya sebagian dari populasi, sampel berarti tidak akan persis sama sesuai rata-rata penduduk. Dengan demikian, pertimbangan penting bagi mereka perencanaan dan menafsirkan hasil sampling, adalah sejauh mana perkiraan sampel, seperti mean sampel, akan setuju dengan karakteristik populasi yang sesuai.

Dalam prakteknya, hanya satu sampel biasanya diambil (dalam beberapa kasus kecil `` percontohan sampel " digunakan untuk menguji mekanisme pengumpulan data dan untuk mendapatkan informasi

awal untuk merencanakan skema pengambilan sampel utama). Namun, untuk tujuan memahami sejauh mana berarti sampel akan setuju dengan populasi yang sesuai berarti, hal ini berguna untuk mempertimbangkan apa yang akan terjadi jika 10, atau 50, atau 100 studi sampel terpisah, dari jenis yang sama, dilakukan. Bagaimana konsisten hasilnya akan di studi-studi yang berbeda? Jika kita bisa melihat bahwa hasil dari masing-masing sampel akan hampir sama (dan hampir benar!), Maka kita akan memiliki keyakinan dalam sampel tunggal yang benar-benar akan digunakan. Di sisi lain, melihat bahwa jawaban dari sampel diulang terlalu variabel untuk akurasi yang dibutuhkan akan menyarankan bahwa rencana sampling yang berbeda (mungkin dengan ukuran sampel yang lebih besar) harus digunakan.

Sebuah distribusi sampling digunakan untuk menggambarkan distribusi hasil yang satu akan mengamati dari replikasi dari rencana pengambilan sampel tertentu.

Tahu bahwa untuk memperkirakan sarana untuk harga (untuk memberikan nilai).

Ketahui bahwa perkiraan dihitung dari satu sampel akan berbeda dari perkiraan yang akan dihitung dari sampel lain.

Memahami bahwa perkiraan diharapkan berbeda dari karakteristik populasi (parameter) yang kita berusaha untuk memperkirakan, tapi itu sifat dari distribusi sampling memungkinkan kita untuk mengukur, probabilistically, bagaimana mereka akan berbeda.

Memahami bahwa statistik yang berbeda memiliki distribusi sampling yang berbeda dengan bentuk distribusi tergantung pada (a) statistik tertentu, (b) ukuran sampel, dan (c) distribusi induk.

Memahami hubungan antara ukuran sampel dan distribusi perkiraan sampel.

Memahami bahwa variabilitas dalam distribusi sampling dapat dikurangi dengan meningkatkan ukuran sampel.

Perhatikan bahwa dalam sampel besar, banyak distribusi sampling dapat didekati dengan distribusi normal.

Penghapusan outlier

Outliers adalah beberapa pengamatan yang tidak baik dilengkapi dengan "terbaik" model yang tersedia. Dalam prakteknya setiap pengamatan dengan lebih residual standar dari 2,5 di nilai absolut adalah calon untuk menjadi outlier. Dalam kasus seperti yang pertama harus menyelidiki sumber data, jika tidak ada keraguan tentang keakuratan atau kebenaran pengamatan, maka harus dihapus dan model harus dipasang kembali.

Teknik statistik yang kuat diperlukan untuk mengatasi setiap outlier tidak terdeteksi; jika tidak hasilnya akan menyesatkan. Misalnya, regresi bertahap biasa sering digunakan untuk pemilihan subset sesuai variabel penjelas untuk digunakan dalam model; Namun, itu bisa batal bahkan oleh kehadiran beberapa outlier.

Karena varians berpotensi besar, outlier bisa menjadi hasil dari sampling. Ini sangat benar untuk memiliki pengamatan seperti yang sah milik kelompok studi oleh definisi. data terdistribusi Lognormally (seperti nilai tukar internasional), misalnya, akan sering menunjukkan nilai-nilai tersebut.

Oleh karena itu, Anda harus sangat berhati-hati dan hati-hati: sebelum menyatakan pengamatan "outlier," mencari tahu mengapa dan bagaimana observasi tersebut terjadi. Bahkan bisa menjadi kesalahan pada tahap data yang masuk.

Pertama, membangun boxplot data Anda. Bentuk poin Q_1 , Q_2 , dan Q_3 yang membagi sampel ke dalam empat kelompok berukuran sama. ($Q_2 = \text{median}$) Mari $IQR = Q_3 - Q_1$. Outlier didefinisikan sebagai titik-titik di luar nilai-nilai $Q_3 + k * IQR$ dan $Q_1 - k * IQR$. Bagi kebanyakan kasus satu set $k = 1,5$.

Alternatif lain adalah algoritma berikut

- a) Hitunglah s dari seluruh sampel
- b) Tentukan satu set batas off mean: $\text{mean} + k s$, rata - $k s$ sigma (Izinkan pengguna untuk memasukkan k

Nilai khas untuk k adalah 2.).

c) Hapus semua sampel nilai-nilai di luar batas.

Sekarang, iterate N kali melalui algoritma, setiap kali mengganti sampel ditetapkan dengan sampel berkurang setelah menerapkan langkah (c).

Biasanya kita perlu iterate melalui algoritma ini 4 kali.

Seperti disebutkan sebelumnya, "standar" umum adalah setiap pengamatan jatuh di luar 1,5 (kisaran interkuartil) yaitu, (1,5 IQRs) berkisar di atas kuartil ketiga atau di bawah kuartil pertama. mengikuti program SPSS, membantu Anda dalam menentukan outlier.

```
$SPSS/OUTPUT=LIER.OUT
  TITLE              'DETERMINING IF 0
UTLIERS EXIST'
  DATA LIST          FREE FILE='A' / X
1
  VAR LABEL
                X1 'INPUT DATA'
  LIST CASE          CASE=10/VARIABLE=X1/
CONDESCRIPTIVE      X1(ZX1)
  LIST CASE          CASE=10/VARIABLES=X1,ZX1
/
  SORT CASES BY     ZX1(A)
  LIST CASE          CASE=10/VARIABLES=X1,ZX1
/
  FINISH
```

Deteksi outlier dalam pengaturan populasi tunggal telah diperlakukan secara rinci dalam literatur. Cukup sering, bagaimanapun, seseorang dapat berpendapat bahwa outlier yang terdeteksi tidak benar-benar outlier, tapi membentuk populasi kedua. Jika hal ini terjadi, pendekatan kluster perlu diambil. Ini akan menjadi daerah aktif penelitian untuk mempelajari masalah bagaimana outlier dapat timbul dan diidentifikasi, ketika pendekatan kluster harus diambil.

Bacaan lebih lanjut:

Hawkins D., *Identifikasi Outliers*, Chapman & Hall, 1980.

Rothamsted V., V. Barnett, dan T. Lewis, *Outliers dalam Data statistik*, Wiley, 1994.

Setidaknya Kuadrat Model

Banyak masalah dalam menganalisis data yang melibatkan menggambarkan bagaimana variabel yang terkait. Yang paling sederhana dari semua model yang menggambarkan hubungan antara dua variabel adalah linier, atau garis lurus, Model. Metode paling sederhana dari pas model linear adalah untuk "mata-bola" garis melalui data pada plot, tapi lebih elegan, dan metode konvensional adalah bahwa kuadrat, yang menemukan garis meminimalkan jumlah jarak antara poin diamati dan garis dipasang.

Sadarilah bahwa pas "terbaik" line dengan mata sulit, terutama ketika ada banyak variabilitas sisa dalam data.

Ketahui bahwa ada hubungan sederhana antara angka koefisien dalam persamaan regresi dan lereng dan intercept dari garis regresi.

Ketahui bahwa statistik ringkasan tunggal seperti koefisien korelasi atau tidak menceritakan keseluruhan cerita. Sebuah plot pencar merupakan pelengkap penting untuk meneliti hubungan antara dua variabel.

Ketahui bahwa pemeriksaan Model merupakan bagian penting dari proses pemodelan statistik. Setelah semua, kesimpulan berdasarkan model yang tidak benar menggambarkan set diamati data akan valid.

Mengetahui dampak dari pelanggaran asumsi model regresi (yaitu, kondisi) dan kemungkinan solusi dengan menganalisis residual.

Median paling Kuadrat Model

Standar kotak teknik setidaknya untuk estimasi dalam model linear tidak kuat dalam arti bahwa outlier atau data yang terkontaminasi dapat sangat mempengaruhi perkiraan. Sebuah teknik yang kuat, yang melindungi terhadap kontaminasi paling median dari kuadrat (LMS) estimasi. Perpanjangan estimasi LMS untuk model linear umum, sehingga menimbulkan median setidaknya penyimpangan (LMD) estimator.

Apa Kecukupan?

Sebuah estimator yang cukup berdasarkan statistik berisi semua informasi yang hadir dalam data mentah. Misalnya, jumlah data Anda cukup untuk memperkirakan rata-rata penduduk. Anda tidak perlu tahu data set itu sendiri. Ini menghemat banyak uang jika data harus ditransmisikan oleh jaringan telekomunikasi. Cukup, mengirimkan total, dan ukuran sampel.

Sebuah **statistik yang cukup** t untuk parameter q adalah fungsi dari data sampel x_1, \dots, x_n , yang berisi semua informasi dalam sampel tentang parameter q . Lebih formal, kecukupan didefinisikan dalam hal fungsi kemungkinan untuk q . Untuk t statistik yang cukup, Kemungkinan $L(x_1, \dots, x_n | q)$ dapat ditulis sebagai

$$g(t | q) \cdot k(x_1, \dots, x_n)$$

Karena jabatan kedua tidak tergantung pada q , t dikatakan statistik cukup untuk q .

Cara lain untuk menyatakan ini untuk masalah yang biasa adalah bahwa orang bisa membangun proses acak mulai dari statistik yang cukup, yang akan memiliki persis distribusi yang sama dengan sampel penuh untuk semua negara alam.

Untuk menggambarkan, biarkan pengamatan menjadi percobaan Bernoulli independen dengan probabilitas keberhasilan yang sama. Misalkan ada n uji coba, dan orang itu A mengamati yang observasi yang sukses, dan orang B hanya tahu jumlah keberhasilan. Kemudian jika B menempatkan keberhasilan ini pada titik-titik acak tanpa replikasi, probabilitas bahwa B sekarang akan mendapatkan himpunan keberhasilan adalah persis sama dengan probabilitas bahwa A akan melihat set itu, tidak peduli apa probabilitas kesuksesan yang sesungguhnya terjadi menjadi.

**Anda Harus Lihatlah Scattergrams
Anda!**

Belajar yang diberikan data set garis regresi adalah unik. Namun, kebalikan dari pernyataan ini tidak benar. Berikut ini contoh yang menarik adalah dari, D. Moore (1997) buku, halaman 349:

Data set A:

x 10 8 13 9 11 14
y 8.04 6.95 7.58 8.81 8.33 9.96

x 6 4 12 7 5
y 7.24 4.26 10.84 4.82 5.68

Data set B:

x 10 8 13 9 11 14
y 9.14 8.14 8.74 8.77 9.26 8.10

x 6 4 12 7 5
y 6.13 3.10 9.13 7.26 4.74

data set C:

x 8 8 8 8 8 8
y 6.58 5.76 7.71 8.84 8.47 7.04

x 8 8 8 8 19
y 5.25 5.56 7.91 6.89 12.50

Semua tiga set memiliki korelasi dan regresi yang sama line. Moral penting adalah **melihat scattergrams Anda** .

Bagaimana menghasilkan contoh numerik di mana dua scatterplots menunjukkan jelas berbeda hubungan (kekuatan) tapi menghasilkan *sama* kovarians? Lakukan langkah-langkah berikut:

1. Menghasilkan dua set (X, Y) nilai-nilai yang memiliki perbedaan korelasi ini;
2. Menghitung dua covariances, mengatakan C1 dan C2;
3. Misalkan Anda ingin membuat C2 sama dengan C1. Maka Anda ingin melipatgandakan C2 oleh (C1 / C2);
4. Sejak $C = rS_x \cdot S_y$, Anda ingin dua nomor (salah satu dari mereka mungkin 1), a dan b sehingga $ab = (C1 / C2)$;

5. Mengalikan semua nilai-nilai X di set 2 oleh, dan semua nilai-nilai Y oleh b: untuk variabel baru,
 $C = rabS_x \cdot S_y = C_2 (C_1 / C_2) = C_1..$

Contoh numerik yang menarik yang menunjukkan dua scatterplots identik tetapi dengan berbeda kovarians adalah sebagai berikut: Pertimbangkan satu set data (X, Y) nilai-nilai, dengan kovarians C1. Sekarang mari $V = 2X$, dan $W = 3Y$. Kovarians dari V dan W akan $2(3) = 6$ kali C1, tetapi korelasi antara V dan W adalah sama dengan korelasi antara X dan Y.

Kekuatan Test

Tes signifikansi didasarkan pada asumsi tertentu: Data harus sampel acak dari populasi dasar didefinisikan dengan baik dan kita harus berasumsi bahwa beberapa variabel mengikuti distribusi tertentu - dalam banyak kasus distribusi normal diasumsikan.

Kekuatan tes adalah probabilitas benar menolak hipotesis nol palsu. Probabilitas ini adalah salah satu minus probabilitas melakukan kesalahan tipe II (b). Ingat juga bahwa kita memilih probabilitas membuat kesalahan Tipe I ketika kita menetapkan suatu dan bahwa jika kita mengurangi kemungkinan membuat Ketik Saya kesalahan kita meningkatkan kemungkinan membuat kesalahan Tipe II.

Power dan Alpha:

Oleh karena itu, kemungkinan benar mempertahankan nol benar memiliki hubungan yang sama untuk Tipe I kesalahan sebagai probabilitas benar menolak null benar tidak ke Tipe kesalahan II. Namun, seperti yang saya sebutkan jika kita mengurangi kemungkinan membuat satu jenis kesalahan kita meningkatkan kemungkinan membuat jenis lain dari kesalahan. Apa hubungan antara Tipe I dan Tipe kesalahan II?

Power dan Perbedaan Benar antara Mean

Populasi: Kapan saja kita menguji apakah sampel berbeda dari populasi atau apakah dua sampel berasal dari 2 populasi yang terpisah, ada asumsi bahwa masing-masing dari populasi kita

membandingkan telah itu berarti sendiri dan standar deviasi (bahkan jika kita tidak tahu itu). Jarak antara dua mean populasi akan mempengaruhi kekuatan pengujian kami.

Kekuasaan sebagai Fungsi Sampel Ukuran dan

Variance: Anda harus menyadari bahwa apa yang benar-benar membuat perbedaan dalam ukuran b adalah berapa banyak tumpang tindih ada di dua distribusi. Ketika sarana yang berdekatan dengan dua distribusi tumpang tindih banyak dibandingkan ketika sarana yang jauh terpisah. Dengan demikian, apa pun yang berpengaruh sejauh dua distribusi berbagi nilai-nilai umum akan meningkatkan b (kemungkinan membuat kesalahan Tipe II).

Ukuran sampel memiliki efek tidak langsung pada daya karena mempengaruhi ukuran varians yang kita gunakan untuk menghitung statistik t-test. Karena kita menghitung kekuatan tes yang melibatkan perbandingan mean sampel, kita akan lebih tertarik pada standard error (perbedaan rata-rata nilai sampel) dari standar deviasi atau varians dengan sendirinya. Dengan demikian, ukuran sampel yang menarik karena memodifikasi perkiraan kami dari standar deviasi. Ketika n besar kita akan memiliki kesalahan standar yang lebih rendah daripada ketika n kecil. Pada gilirannya, ketika N besar juga memiliki lebih kecil b daerah daripada ketika n kecil.

Studi Percontohan: Ketika perkiraan diperlukan untuk perhitungan ukuran sampel tidak tersedia dari database yang ada, studi percontohan diperlukan untuk estimasi yang memadai dengan presisi yang diberikan.

Bacaan lebih lanjut:

Cohen J., *statistik Analisis Power untuk Ilmu Perilaku* , L. Erlbaum Associates, 1988.

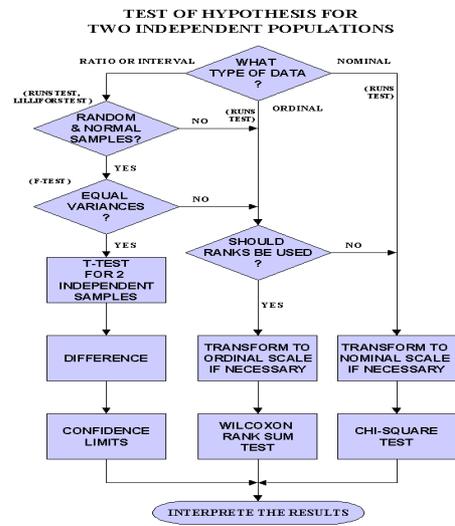
Kraemer H., dan S. Thiemann, *Berapa Banyak Subyek? Menyediakan dasar tabel ukuran sampel, penjelasan, dan daya analisis.*

Murphy K. , dan B. Myers, *Analisis statistik Tenaga* , L. Erlbaum Associates, 1998. Menyediakan ukuran sampel tekad sederhana dan umum untuk tes hipotesis.

Tes yang telah kita pelajari sampai saat ini memungkinkan kita untuk menguji hipotesis yang meneliti perbedaan antara dua cara. Analisis Variance atau ANOVA akan memungkinkan kita untuk menguji perbedaan antara 2 atau lebih berarti. ANOVA melakukan ini dengan memeriksa rasio variabilitas antara dua kondisi dan variabilitas dalam setiap kondisi. Misalnya, kita memberikan obat yang kami percaya akan meningkatkan memori untuk sekelompok orang dan memberikan plasebo untuk kelompok orang lain. Kita mungkin mengukur kinerja memori dengan jumlah kata-kata mengingat dari daftar kami meminta semua orang untuk menghafal. Sebuah t-test akan membandingkan kemungkinan mengamati perbedaan jumlah rata-rata kata ingat untuk setiap kelompok. Tes ANOVA, di sisi lain, akan membandingkan variabilitas yang kita amati antara dua kondisi variabilitas diamati dalam setiap kondisi. Ingat bahwa kita mengukur variabilitas sebagai jumlah dari perbedaan masing-masing mencetak gol dari mean. Ketika kita benar-benar menghitung ANOVA kita akan menggunakan formula pintas.

Jadi, ketika variabilitas yang kami memprediksi (antara dua kelompok) jauh lebih besar daripada variabilitas kita tidak memprediksi (masing-masing kelompok) maka kita akan menyimpulkan bahwa perawatan kami menghasilkan hasil yang berbeda.

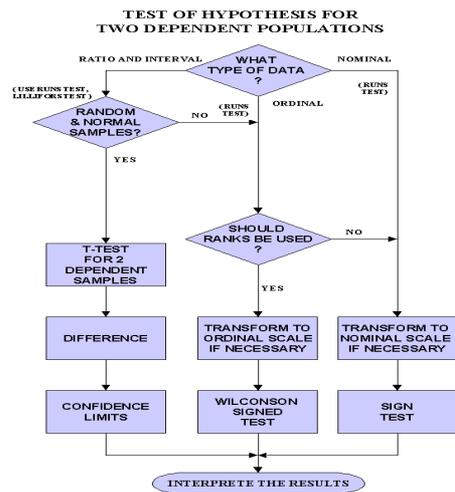
Uji Levene: Misalkan data sampel tidak mendukung homogenitas asumsi varians, namun, ada alasan yang baik bahwa variasi dalam populasi yang hampir sama, maka dalam situasi seperti ini Anda mungkin ingin menggunakan tes memodifikasi Levene: dalam setiap kelompok pertama menghitung deviasi absolut dari nilai-nilai individu dari median dalam kelompok itu. Terapkan biasa salah satu cara ANOVA pada set nilai-nilai penyimpangan dan kemudian menginterpretasikan hasil.



(<http://home.ubalt.edu/ntsbarsh/Business-stat/stat-data/P2.gif>)

Prosedur untuk Dua Populasi Sarana Independent Uji
Klik pada gambar untuk memperbesar dan KEMUDIAN mencetaknya

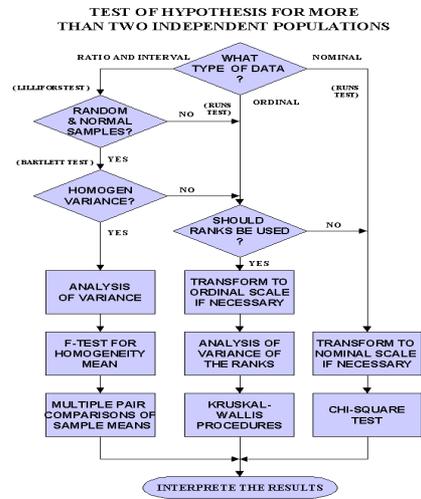
Anda dapat menggunakan JavaScript berikut untuk Uji Hipotesis untuk Dua Populasi
 (<http://home.ubalt.edu/ntsbarsh/Business-stat/otherapplets/TwoPopTest.htm>)



(<http://home.ubalt.edu/ntsbarsh/Business-stat/stat-data/P3.gif>)

Prosedur untuk Dua Dependent Sarana Uji
Klik pada gambar untuk memperbesar dan KEMUDIAN mencetaknya

Anda dapat menggunakan JavaScript berikut untuk Dua Populasi Dependent Testing
 (<http://home.ubalt.edu/ntsbarsh/Business-stat/otherapplets/Paired.htm>) .



(<http://home.ubalt.edu/ntsbarsh/Business-stat/stat-data/P4.gif>)

Prosedur untuk Lebih dari Dua Independent Means Uji

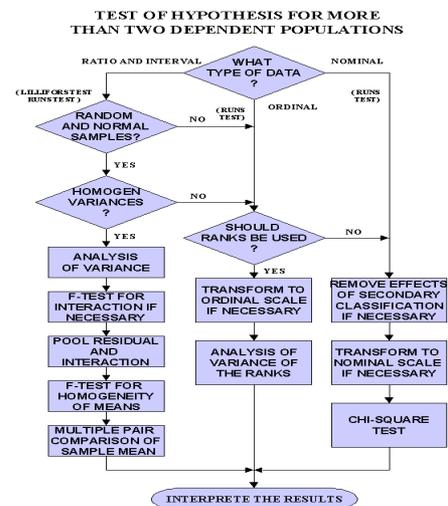
Klik pada gambar untuk memperbesar dan KEMUDIAN mencetaknya

Anda dapat menggunakan JavaScript berikut untuk Tiga Sarana Perbandingan

(<http://home.ubalt.edu/ntsbarsh/Business-stat/otherapplets/ANOVA.htm>) , Kesetaraan Uji

Beberapa Means '

(<http://home.ubalt.edu/ntsbarsh/Business-stat/otherapplets/SeveralMeans.htm>)



(<http://home.ubalt.edu/ntsbarsh/Business-stat/stat-data/P5.gif>)

Prosedur untuk Lebih dari Dua Dependent Populasi Uji

Klik pada gambar untuk memperbesar dan KEMUDIAN mencetaknya

Anda dapat menggunakan JavaScript berikut untuk Tiga Dependent Sarana Perbandingan

(<http://home.ubalt.edu/ntsbarsh/Business-stat/otherapplets/ANOVADep.htm>) .

Orthogonal Kontras Sarana di ANOVA

Dalam pengukuran berulang dari analisis varians ketika hipotesis nol ditolak, kita mungkin akan tertarik beberapa perbandingan sarana oleh kombinasi dari sarana, ini dikenal sebagai orthogonal kontras sarana. Sebuah kontras sarana dikatakan ortogonal jika bobot berarti jumlah nol. Misalnya, kontras $(\text{mean}_1 + \text{mean}_2) / 2 - \text{mean}_3$ adalah orthogonal. Oleh karena itu, untuk menentukan apakah dua kontras yang berbeda dari cara dari percobaan yang sama ortogonal, menambahkan produk dari bobot untuk melihat apakah mereka berjumlah nol. Jika mereka tidak berjumlah nol, maka dua kontras tidak ortogonal dan hanya satu dari mereka bisa diuji. The kontras orthogonal memungkinkan kita untuk membandingkan setiap rata terhadap semua sarana lainnya. Ada beberapa metode yang efektif kontras orthogonal untuk aplikasi dalam pengujian, interval keyakinan membangun, dan F-uji parsial sebagai pasca-analisis kegiatan statistik dari ANOVA biasa.

Bacaan lebih lanjut:

Kachigan S., *Analisis Statistik: Sebuah Pengantar Interdisciplinary ke univariat & multivariat Metode*, Radius Press, 1986.

Kachigan S., *multivariat Analisis Statistik: A Conceptual Pendahuluan*, Radius Press, 1991.

Enam-Sigma Kualitas

Total pendekatan kualitas sangat penting untuk bersaing di pasar dunia. Kemampuan perusahaan untuk memberikan pelanggan apa yang mereka inginkan di total biaya terendah memberikan perusahaan keuntungan lebih dari pesaing nya.

Sigma adalah simbol Yunani, yang digunakan dalam statistik untuk mewakili standar deviasi dari populasi. Ketika data sampel acak yang cukup besar yang dekat dengan rata-rata mereka (yaitu, rata-rata), maka populasi memiliki penyimpangan kecil. Jika data yang bervariasi secara signifikan dari rata-rata, data memiliki penyimpangan besar. Dalam hal pengukuran kontrol kualitas, Anda ingin melihat bahwa sampel sedekat mungkin untuk mean dan yang berarti memenuhi atau melebihi spesifikasi. Sebuah sigma

besar berarti bahwa ada sejumlah besar variasi dalam data. Nilai sigma yang lebih rendah sesuai dengan variasi kecil, dan karena itu proses yang dikendalikan dengan kualitas yang baik.

The Enam-Sigma berarti ukuran kualitas yang berusaha untuk dekat kesempurnaan. Enam-Sigma adalah pendekatan data-driven dan metodologi untuk menghilangkan cacat untuk mencapai enam sigmas antara batas spesifikasi bawah dan atas. Dengan demikian, untuk mencapai Enam-Sigma, misalnya, dalam proses manufaktur tidak harus menghasilkan lebih dari 3,4 cacat per juta kesempatan. Oleh karena itu, cacat Enam-Sigma didefinisikan karena tidak memenuhi spesifikasi pelanggan. Sebuah kesempatan Enam-Sigma adalah maka jumlah total peluang untuk cacat.

Enam-Sigma adalah ukuran statistik mengungkapkan seberapa dekat produk datang ke tujuan kualitas. Satu sigma berarti hanya 68% dari produk yang diterima; tiga sigma berarti 99,7% dapat diterima. Six-Sigma adalah 99,9997% sempurna atau 3,4 cacat per juta bagian atau peluang. Penyebaran alami adalah 6 kali standar deviasi sampel. Penyebaran alami berpusat pada mean sampel, dan semua beban dalam sampel jatuh dalam penyebaran alami, berarti proses akan menghasilkan relatif sedikit out-of-spesifikasi produk. Enam-Sigma tidak selalu berarti 3 unit yang rusak per juta dibuat; itu juga menandakan 3 cacat per juta peluang ketika digunakan untuk menggambarkan proses. Beberapa produk mungkin memiliki puluhan ribu kesempatan untuk cacat per item selesai, sehingga proporsi peluang yang rusak sebenarnya bisa cukup besar.

Enam-Sigma Kualitas adalah pendekatan fundamental untuk memberikan tingkat yang sangat tinggi kepuasan pelanggan melalui penggunaan disiplin data dan analisis statistik untuk memaksimalkan dan mempertahankan kesuksesan bisnis. Apa itu artinya bahwa semua keputusan bisnis yang dibuat berdasarkan analisis statistik, tidak insting atau masa lalu sejarah. Menggunakan pendekatan Enam-Sigma akan menghasilkan signifikan, peningkatan kuantitatif.

Apakah itu benar-benar perlu untuk pergi untuk nol cacat? Mengapa tidak 99,9% (sekitar 4,6 sigma) bebas cacat cukup baik? Berikut adalah beberapa contoh dari apa hidup akan seperti jika 99,9% cukup baik:

- 1 jam air minum yang tidak aman setiap bulan
- 2 pendaratan panjang atau pendek di setiap kota Amerika bandara setiap hari
- 400 huruf per jam yang tidak pernah tiba di tempat tujuan
- 3.000 bayi baru lahir tidak sengaja jatuh dari tangan perawat atau dokter setiap tahun
- 4.000 resep obat yang salah per tahun
- 22.000 cek dipotong dari bank yang salah rekening setiap jam

Seperti yang Anda lihat, kadang-kadang 99,9% yang baik saja tidak cukup baik.

Berikut adalah beberapa contoh dari apa yang hidup akan tetap seperti di Six-Sigma, 99,9997% bebas cacat:

- 13 resep obat yang salah per tahun
- 10 bayi yang baru lahir tidak sengaja jatuh dari tangan perawat atau dokter setiap tahun
- 1 hilang artikel surat per jam

Sekarang kita melihat mengapa pencarian untuk kualitas Six-Sigma diperlukan.

Six-Sigma adalah penerapan metode statistik untuk proses bisnis untuk meningkatkan efisiensi operasi. Ini memberikan perusahaan dengan serangkaian intervensi dan alat statistik yang dapat menyebabkan terobosan profitabilitas dan kuantum keuntungan dalam kualitas. Six-Sigma memungkinkan kita untuk mengambil masalah dunia nyata dengan banyak jawaban potensial, dan menerjemahkannya ke soal matematika, yang akan memiliki hanya satu jawaban. Kami kemudian dikonversi bahwa salah satu solusi matematika kembali ke solusi dunia nyata.

Six-Sigma melampaui pengurangan cacat untuk menekankan perbaikan proses bisnis pada umumnya, yang mencakup pengurangan total biaya, peningkatan siklus waktu, meningkatkan kepuasan pelanggan, dan metrik penting lainnya untuk pelanggan dan

perusahaan. Tujuan dari Six-Sigma adalah untuk menghilangkan limbah dalam proses organisasi dengan membuat peta jalan untuk mengubah data menjadi pengetahuan, mengurangi jumlah pengalaman perusahaan stres ketika mereka kewalahan dengan kegiatan sehari-hari dan secara proaktif mengungkap peluang yang berdampak pelanggan dan perusahaan itu sendiri.

Kunci untuk proses Six-Sigma adalah menghilangkan cacat. Organisasi sering buang waktu menciptakan metrik yang tidak sesuai untuk output yang diukur. Eksekutif bisa mendapatkan hasil menipu jika mereka memaksa semua proyek untuk menentukan satu ukuran cocok untuk semua metrik untuk membandingkan kualitas produk dan layanan dari berbagai departemen. Dari sudut pandang manajerial, memiliki satu alat universal tampaknya menguntungkan; Namun, itu tidak selalu layak. Di bawah ini adalah contoh dari deceptiveness metrik.

Dalam industri penerbangan, AS Air Traffic Control System Command Center mengukur perusahaan pada tingkat mereka pada waktu keberangkatan. Hal ini jelas akan menjadi ukuran penting untuk pelanggan-masyarakat terbang. Setiap kali sebuah pesawat berangkat 15 menit atau lebih lambat dari yang dijadwalkan, acara yang dianggap sebagai cacat. Sayangnya, pemerintah mengukur penerbangan pada apakah pesawat menarik diri dari gerbang bandara dalam waktu 15 menit dari jadwal keberangkatan, bukan ketika itu benar-benar lepas landas. Maskapai tahu ini, sehingga mereka menarik diri dari gerbang pada waktu tetapi membiarkan pesawat duduk di landasan pacu selama diperlukan sebelum lepas landas. Hasil kepada pelanggan masih **keberangkatan akhir**. Oleh karena itu metrik cacat ini bukan representasi akurat dari keinginan pelanggan yang terkena dampak proses. Jika ini metrik deskriptif yang baik, penerbangan akan diukur dengan penundaan yang sebenarnya dialami oleh penumpang.

Contoh ini menunjukkan pentingnya memiliki metrik yang tepat untuk setiap proses. metode di atas tidak menciptakan insentif untuk mengurangi penundaan yang sebenarnya, sehingga pelanggan (dan akhirnya

industri) masih menderita. Dengan strategi bisnis Six-Sigma, kami ingin melihat gambar yang menggambarkan output yang benar dari suatu proses dari waktu ke waktu, bersama dengan metrik tambahan, untuk memberikan wawasan ke mana manajemen harus fokus pada upaya perbaikan untuk pelanggan.

Enam Langkah Proses Six-Sigma Loop: Proses ini diidentifikasi sebagai berikut lima kegiatan utama untuk setiap proyek:

1. Mengidentifikasi produk atau jasa yang Anda sediakan-Apa yang Anda lakukan?
2. Mengidentifikasi basis pelanggan Anda, dan menentukan apa yang mereka pedulikan-Siapa yang menggunakan produk dan jasa Anda? Apa yang benar-benar penting bagi mereka?
3. Mengidentifikasi Anda kebutuhan-Apa yang Anda butuhkan untuk melakukan pekerjaan Anda?
4. Tentukan proses untuk melakukan pekerjaan-Bagaimana Anda melakukan pekerjaan Anda?
5. Menghilangkan terbuang upaya-Bagaimana Anda melakukan pekerjaan Anda lebih baik?
6. Pastikan perbaikan terus-menerus dengan mengukur, menganalisis, dan mengendalikan peningkatan proses-Bagaimana sempurna yang kau lakukan pekerjaan yang berfokus pada pelanggan Anda?

Seringkali setiap langkah dapat membuat puluhan proyek perbaikan individu dan dapat berlangsung selama beberapa bulan. Hal ini penting untuk kembali ke setiap langkah dari waktu ke waktu untuk menentukan data aktual mungkin dengan sistem pengukuran ditingkatkan.

Setelah kita tahu jawaban atas pertanyaan di atas, kita dapat mulai untuk meningkatkan proses. Studi kasus berikut selanjutnya akan menjelaskan langkah-langkah yang diterapkan di Six-Sigma untuk Mengukur, Analyze, Improve, dan Kontrol proses untuk memastikan kepuasan pelanggan.

Six Sigma Umum Proses dan

Implementasinya: The Six-Sigma berarti ukuran kualitas yang berusaha untuk dekat kesempurnaan. Six-Sigma adalah pendekatan data-driven dan metodologi untuk menghilangkan cacat untuk mencapai enam-sigma antara batas spesifikasi bawah dan atas. Dengan demikian, untuk mencapai Six-Sigma, misalnya, dalam proses manufaktur tidak harus menghasilkan lebih dari 3,4 cacat per juta kesempatan. Oleh karena itu, cacat Six-Sigma didefinisikan karena tidak memenuhi spesifikasi pelanggan. Sebuah kesempatan Six-Sigma adalah maka jumlah total peluang untuk cacat. Pelaksanaan sistem Six Sigma mulai normal dengan lokakarya beberapa hari dari manajemen tingkat atas organisasi.

Hanya jika keuntungan dari Six Sigma dapat dinyatakan dengan jelas dan didukung seluruh Manajemen, maka masuk akal untuk menentukan bersama-sama proyek pertama bidang sekitarnya dan tim proyek percontohan.

Proyek percontohan anggota tim berpartisipasi adalah beberapa hari Six Sigma lokakarya untuk mempelajari pelaku sistem, proses, alat dan metodologi.

Tim proyek bertemu untuk mengkompilasi keputusan utama dan mengidentifikasi pemangku kepentingan utama di bidang sekitarnya percontohan. Dalam hari berikutnya persyaratan stakeholder dikumpulkan untuk proses pengambilan keputusan utama dengan tatap muka wawancara.

Sekarang, lokakarya manajemen puncak harus siap untuk langkah berikutnya. Langkah berikutnya untuk tim proyek adalah untuk memutuskan mana dan bagaimana prestasi harus diukur dan kemudian mulai dengan pengumpulan data dan analisis. Setiap kali hasil dipahami dengan baik maka saran untuk perbaikan akan dikumpulkan, dianalisis, dan diprioritaskan berdasarkan urgensi dan antar-dependensi.

Sebagai hasil utama, anggota tim proyek akan menentukan perbaikan harus direalisasikan pertama. Dalam fase ini adalah penting bahwa keberhasilan yang cepat diperoleh, untuk meratakan tanah untuk proyek-proyek Six Sigma di organisasi.

Kegiatan harus dilakukan secara paralel bila memungkinkan oleh grafik aktivitas jaringan. Grafik aktivitas akan menjadi lebih dan lebih realistis dengan loop-proses sementara menyebarkan perbaikan di seluruh organisasi. proses yang lebih dan lebih akan dimasukkan dan karyawan terlatih termasuk Black Belt yang enam master sigma, dan ketergantungan penasehat eksternal akan berkurang.

Tujuan utama dari pendekatan Six-Sigma adalah implementasi dari strategi pengukuran berbasis yang berfokus pada perbaikan proses. Tujuannya adalah pengurangan variasi, yang dapat dicapai dengan metodologi Six-Sigma.

The Six-Sigma adalah strategi bisnis yang bertujuan untuk dekat-penghapusan cacat dari setiap manufaktur, layanan dan proses transaksional. Konsep Six-Sigma diperkenalkan dan dipopulerkan untuk mengurangi tingkat cacat papan elektronik diproduksi. Meskipun tujuan awal dari Six-Sigma adalah untuk fokus pada proses manufaktur, hari ini fungsi pemasaran, pembelian, pesanan pelanggan, pengolahan keuangan dan kesehatan juga memulai program Six Sigma.

Motorola Inc. Case: Motorola adalah model peran bagi produsen modern. Pembuat produk komunikasi nirkabel, semikonduktor, dan peralatan elektronik menikmati reputasi bintang untuk teknologi tinggi, produk berkualitas tinggi. Ada alasan untuk reputasi ini. Sebuah proses partisipatif-manajemen menekankan keterlibatan karyawan merupakan faktor kunci dalam Motorola push kualitas. Pada tahun 1987, Motorola menginvestasikan \$ 44.000.000 dalam pelatihan dan pendidikan karyawan dalam program kualitas baru yang disebut Six-Sigma. Motorola mengukur kualitas internal berdasarkan jumlah cacat pada produk dan proses. Motorola dikonsepsi Six-Sigma sebagai tujuan kualitas pada pertengahan-1980. Target mereka adalah Six-Sigma kualitas, atau 99,9997% cacat produk-yang bebas setara dengan 3,4 cacat atau kurang per 1 juta bagian. Kualitas adalah keunggulan kompetitif karena reputasi Motorola membuka pasar. Ketika Motorola Inc memenangkan Malcolm Baldrige National Quality Award pada 1988; itu pada tahap awal dari rencana

itu, pada tahun 1992, akan mencapai Six-Sigma Kualitas. Diperkirakan bahwa \$ 9.2 miliar pada 1989 penjualan, \$ 480,000,000 disimpan sebagai hasil dari program Six-Sigma Motorola. Tak lama kemudian, banyak perusahaan AS mengikuti jejak Motorola.

Kontrol Grafik, dan CUSUM yang

Kontrol grafik untuk variabel disebut X dan R-chart. The X-chart digunakan untuk memantau variabilitas rata-rata dan R-chart digunakan untuk memantau berbagai variasi.

Mengembangkan diagram kontrol kualitas untuk variabel (X-Chart): Langkah-langkah berikut ini diperlukan untuk mengembangkan diagram kontrol kualitas untuk variabel:

1. Memutuskan apa yang harus diukur.
2. Menentukan ukuran sampel.
3. Kumpulkan sampel acak dan merekam pengukuran / jumlah.
4. Menghitung rata-rata untuk masing-masing sampel.
5. Menghitung rata-rata keseluruhan. Ini adalah rata-rata semua rata-rata sampel (X-ganda bar).
6. Menentukan rentang untuk setiap sampel.
7. Hitung kisaran rata-rata (R-bar).
8. Menentukan batas atas kontrol (UCL) dan batas kendali bawah (LCL) untuk rata-rata dan untuk rentang.
9. Plot grafik.
10. Menentukan apakah rata-rata dan kisaran nilai-nilai berada dalam kendali statistik.
11. Mengambil tindakan yang diperlukan berdasarkan penafsiran Anda dari grafik.

Mengembangkan diagram kontrol untuk atribut (P-Chart): Kontrol grafik untuk atribut disebut P-chart. Langkah-langkah berikut ini diperlukan untuk mengatur P-chart:

1. Tentukan apa yang harus diukur.
2. Tentukan ukuran sampel yang dibutuhkan.
3. Mengumpulkan data sampel dan merekam data.

4. Menghitung rata-rata persen cacat untuk proses (p).
5. Tentukan batas kontrol dengan menentukan batas kendali atas (UCL) dan nilai-nilai batas kendali bawah (LCL) untuk grafik.
6. Plot data.
7. Menentukan apakah persen barang cacat berada dalam kendali.

Kontrol grafik juga digunakan dalam industri untuk memantau proses yang jauh dari Zero-Defect. Namun, di antara teknik yang kuat adalah penghitungan item penurut kumulatif antara dua tidak sesuai dan teknik gabungan berdasarkan jumlah kumulatif dan eksponensial bergerak tertimbang metode smoothing rata.

The CUSUM umum adalah kontrol proses statistik ketika pengukuran multivariat. Ini adalah alat yang efektif dalam mendeteksi pergeseran vektor rata-rata dari pengukuran, yang didasarkan pada antiranks cross-sectional dari pengukuran: Pada setiap titik waktu, pengukuran, setelah tepat berubah, yang diperintahkan dan antiranks mereka dicatat. Ketika proses ini di-kontrol di bawah beberapa kondisi keteraturan ringan vektor antirank pada setiap titik waktu memiliki distribusi yang diberikan, yang mengubah beberapa distribusi lain ketika proses ini out-of-control dan komponen dari vektor mean proses yang tidak semua sama. Oleh karena itu mendeteksi pergeseran ke segala arah kecuali satu yang komponen vektor berarti semua sama tapi tidak nol. Pergeseran terakhir ini, bagaimanapun, dapat dengan mudah dideteksi oleh CUSUM univariat.

Bacaan lebih lanjut:

Breyfogle F., *Pelaksana Six Sigma: Solusi Smarter Menggunakan Metode Statistik*, Wiley, 1999.

del Castillo E., *Proses Statistik dan Metode Penyesuaian untuk Quality Control*, Wiley, 2002.

Juran J, dan A. Godfrey, *Juran Quality Handbook*, McGraw-Hill, 1999.

Xie M., T. Goh, dan V. Kuralmani, *Model statistik dan Pengendalian Charts untuk Proses Kualitas Tinggi*, Kluwer, 2002.

Pengulangan dan Reproduktifitas

The Repeatability merujuk pada peralatan atau instrumen sementara Reprodusibilitas mengacu pada operator peralatan. Kedua Pengulangan dan Reproducibility melibatkan studi statistik seperti evaluasi ringkasan statistik, dan perbandingan dari varians dalam pengukuran ulang, sebagian besar untuk masalah pengambilan keputusan industri. Dalam aplikasi ini, misalnya nilai-nilai yang ditunjukkan oleh alat ukur bervariasi dari pengukuran pengukuran. Pertanyaan utama adalah berapa banyak yang built-in variasi mempengaruhi kegiatan lain, seperti dalam proses pengukuran, pemeriksaan kualitas, proses proyek perbaikan, dll

Bacaan lebih lanjut:

Barrentine L., *Konsep untuk R & R Studi*, ASQ Kualitas Press, 1991.

Wheeler D., dan R. Lyday, *Mengevaluasi Proses Pengukuran*, Kontrol Proses Statistik Press, 1990.

Statistik Instrumen, Grab Contoh, dan Teknik Contoh Pasif

Apa adalah alat statistik? Sebuah instrumen statistik adalah setiap proses yang bertujuan menggambarkan fenomena dengan menggunakan instrumen atau perangkat, namun hasil dapat digunakan sebagai alat kontrol. Contoh instrumen statistik yang kuesioner dan survei sampling.

Apa teknik sampling ambil? Teknik ambil sampling untuk mengambil sampel yang relatif kecil selama periode yang sangat singkat, hasil yang diperoleh biasanya seketika. Namun, **Pasif Sampling** adalah teknik di mana perangkat sampling digunakan untuk waktu yang panjang di bawah kondisi yang sama. Tergantung pada penyelidikan statistik yang diinginkan, Pasif Sampling mungkin menjadi alternatif yang berguna atau bahkan lebih tepat daripada ambil sampling. Namun, teknik sampling pasif perlu dikembangkan dan diuji di lapangan.

Jarak Contoh

Istilah 'jarak pengambilan sampel' mencakup berbagai metode untuk menilai satwa liar berlimpah:

transek garis sampling, dimana jarak sampel yang jarak dari objek yang terdeteksi (biasanya hewan) dari garis sepanjang yang perjalanan pengamat

titik pengambilan sampel transek, dimana jarak sampel yang jarak dari objek yang terdeteksi (biasanya burung) dari titik di mana berdiri pengamat

isyarat penghitungan, di mana jarak sampel yang jarak dari pengamat bergerak ke setiap isyarat terdeteksi diberikan oleh obyek yang menarik (biasanya paus)

menjebak jaring, dimana jarak sampel berasal dari pusat web ke obyek terperangkap (biasanya invertebrata atau vertebrata darat kecil)

jumlah migrasi, di mana 'jarak' sampel sebenarnya kali deteksi selama migrasi benda (biasanya paus) melewati suatu titik menonton

Banyak model mark-recapture telah dikembangkan selama 40 tahun terakhir. Pemantauan populasi biologi menerima meningkatnya penekanan di banyak negara. Data dari populasi ditandai dapat digunakan untuk estimasi probabilitas kelangsungan hidup, bagaimana ini bervariasi berdasarkan usia, jenis kelamin dan waktu, dan bagaimana mereka berkorelasi dengan variabel eksternal. Estimasi imigrasi dan emigrasi tarif, ukuran populasi dan proporsi kelas umur yang masuk populasi pemuliaan sering penting dan sulit untuk memperkirakan dengan presisi untuk populasi bebas mulai. Estimasi tingkat yang terbatas perubahan penduduk dan kebugaran masih lebih sulit untuk mengatasi dengan cara yang ketat.

Bacaan lebih lanjut:

Buckland S., D. Anderson, K. Burnham, dan J. Laake, *Jarak Sampling: Memperkirakan Kelimpahan Populasi Biologi*, Chapman dan Hall, London, 1993.

Buckland S., D. Anderson, K. Burnham, J. Laake, D. Borchers, dan L. Thomas, *Pengantar Jarak Sampling*, Oxford University Press, 2001.

Data Pertambahan dan Pengetahuan Penemuan

Bagaimana menemukan nilai dalam gunung data? Data mining menggunakan analisis dan pemodelan teknik statistik yang canggih untuk mengungkap pola dan hubungan yang tersembunyi dalam database organisasi. Data mining dan pengetahuan penemuan tujuan di alat dan teknik untuk memproses informasi terstruktur dari database ke gudang data ke data mining, dan untuk penemuan pengetahuan. aplikasi data warehouse telah menjadi bisnis penting. Data mining dapat memampatkan nilai lebih dari ini repositori besar informasi.

The melanjutkan pertumbuhan yang cepat data online dan meluasnya penggunaan database memerlukan pengembangan teknik untuk mengekstraksi pengetahuan yang bermanfaat dan untuk memfasilitasi akses database. Tantangan penggalian pengetahuan dari data adalah kepentingan umum untuk beberapa bidang, termasuk statistik, database, pengenalan pola, pembelajaran mesin, visualisasi data, optimasi, dan komputasi kinerja tinggi.

Proses data mining melibatkan identifikasi data yang sesuai diatur ke "tambang" atau menyaring untuk menemukan hubungan isi data. alat pertambangan data meliputi teknik seperti penalaran berbasis kasus, analisis cluster, visualisasi data, query kabur dan analisis, dan jaringan saraf. Data mining kadang-kadang menyerupai metode ilmiah tradisional mengidentifikasi hipotesis dan kemudian mengujinya menggunakan set data yang sesuai. Namun kadang-kadang data mining adalah mengingatkan apa yang terjadi ketika data telah dikumpulkan dan tidak ada hasil signifikan yang ditemukan dan karenanya ad hoc, analisis eksplorasi dilakukan untuk menemukan hubungan yang signifikan.

Data mining adalah proses penggalian pengetahuan dari data. Kombinasi komputer cepat, penyimpanan murah, dan komunikasi yang lebih baik membuat lebih mudah dari hari ke hari untuk menggoda informasi yang berguna dari segala sesuatu dari pola supermarket beli untuk sejarah kredit. Untuk pemasar cerdas, pengetahuan yang dapat bernilai sebanyak-hal penambang nyata menggali dari tanah.

Data mining sebagai proses analitik dirancang untuk mengeksplorasi sejumlah besar (biasanya bisnis atau pasar terkait) Data dalam mencari pola yang konsisten dan / atau hubungan sistematis antara variabel, dan kemudian untuk memvalidasi temuan dengan menerapkan pola terdeteksi subset data baru. Proses demikian terdiri dari tiga tahap dasar: eksplorasi, Model bangunan atau definisi pola, dan validasi / verifikasi.

Yang membedakan data mining dari analisis data statistik konvensional adalah bahwa data mining biasanya dilakukan untuk tujuan "analisis sekunder" yang bertujuan untuk menemukan hubungan tak terduga yang tidak terkait dengan tujuan untuk mana data awalnya dikumpulkan.

Data pergudangan sebagai proses pengorganisasian penyimpanan yang besar, set data multivariat dengan cara yang memfasilitasi pengambilan informasi untuk tujuan analisis.

Data mining saat ini merupakan istilah yang agak kabur, tapi unsur yang umum bagi kebanyakan definisi adalah "pemodelan prediktif dengan set data yang besar seperti yang digunakan oleh perusahaan besar". Oleh karena itu, data mining adalah ekstraksi tersembunyi informasi prediksi dari database besar. Ini adalah teknologi baru yang kuat dengan potensi besar, misalnya, untuk membantu manajer pemasaran "Terlebih Dahulu mendefinisikan pasar informasi besok." alat data mining memprediksi tren dan perilaku masa depan, yang memungkinkan perusahaan untuk membuat proaktif, keputusan berbasis pengetahuan. otomatis, calon analisis yang ditawarkan oleh langkah data mining di luar analisis peristiwa masa lalu yang disediakan oleh alat retrospektif. Data mining menjawab pertanyaan bisnis yang secara tradisional terlalu memakan waktu untuk menyelesaikan. alat data mining menjelajahi database untuk pola yang tersembunyi, mencari informasi prediktif yang ahli mungkin kehilangan karena terletak di luar ekspektasi mereka.

Teknik data mining dapat diimplementasikan dengan cepat pada platform perangkat lunak dan perangkat keras yang ada di perusahaan besar untuk

meningkatkan nilai sumber daya yang ada, dan dapat diintegrasikan dengan produk-produk baru dan sistem seperti yang dibawa on-line. Ketika diterapkan pada kinerja tinggi client-server atau pemrosesan paralel komputer, alat data mining dapat menganalisis database besar sementara pelanggan atau analis mengambil istirahat kopi, kemudian memberikan jawaban atas pertanyaan-pertanyaan seperti, "Yang klien yang paling mungkin untuk menanggapi promosi berikutnya mailing, dan mengapa? "

Penemuan pengetahuan dalam database bertujuan meruntuhkan penghalang terakhir di arus informasi perusahaan ', langkah analisis data. Ini adalah label untuk suatu kegiatan yang dilakukan di berbagai aplikasi domain dalam ilmu pengetahuan dan bisnis masyarakat, serta untuk kesenangan. Kegiatan ini menggunakan data-set besar dan heterogen sebagai dasar untuk mensintesis pengetahuan baru dan relevan. pengetahuan baru karena hubungan yang tersembunyi dalam data explicated, dan / atau data dikombinasikan dengan pengetahuan sebelumnya untuk menjelaskan masalah yang diberikan. Istilah yang relevan digunakan untuk menekankan bahwa penemuan pengetahuan adalah proses tujuan-driven di mana pengetahuan dibangun untuk memfasilitasi solusi untuk masalah.

Penemuan pengetahuan mungkin dipandang sebagai suatu proses yang mengandung banyak tugas. Beberapa tugas-tugas ini dipahami dengan baik, sementara yang lain tergantung pada penilaian manusia dalam hal implisit. Selanjutnya, proses ini ditandai dengan iterasi berat antara tugas-tugas. Hal ini sangat mirip dengan banyak proses rekayasa kreatif, misalnya, pengembangan model dinamis. Dalam mekanistik referensi ini, atau prinsip-prinsip pertama berdasarkan, model ditekankan, dan tugas-tugas yang terlibat dalam pengembangan model didefinisikan oleh:

1. Initialize pengumpulan data dan perumusan masalah. Data awal yang dikumpulkan, dan beberapa lebih atau kurang tepat rumusan masalah pemodelan dikembangkan.
2. Alat seleksi. Alat perangkat lunak untuk mendukung pemodelan dan memungkinkan

- simulasi yang dipilih.
3. Pemodelan konseptual. sistem yang akan dimodelkan, misalnya, reaktor kimia, generator listrik, atau kapal laut, disarikan pada awalnya. Kompartemen penting dan fenomena yang dominan terjadi diidentifikasi dan didokumentasikan untuk kemudian digunakan kembali.
 4. Model representasi. Sebuah representasi dari model sistem yang dihasilkan. Seringkali, persamaan yang digunakan; Namun, blok diagram grafis (atau formalisme lainnya) alternatif dapat digunakan, tergantung pada alat pemodelan yang dipilih di atas.
 5. Implementasi komputer. Representasi model diimplementasikan dengan menggunakan sarana yang disediakan oleh sistem pemodelan perangkat lunak yang digunakan. Ini bisa berkisar dari bahasa pemrograman umum untuk persamaan berbasis bahasa pemodelan atau grafis blok berorientasi antarmuka.
 6. Verifikasi. Implementasi Model diverifikasi untuk benar-benar menangkap maksud dari pemodel. Tidak ada simulasi untuk masalah yang sebenarnya harus dipecahkan dilakukan untuk tujuan ini.
 7. Inisialisasi. nilai awal yang wajar disediakan atau dihitung, proses numerik debugged.
 8. Validasi. Hasil simulasi divalidasi terhadap beberapa referensi, idealnya terhadap data eksperimental.
 9. Dokumentasi. Proses pemodelan, model, dan hasil simulasi selama validasi dan penerapan model didokumentasikan.
 10. model aplikasi. Model ini digunakan dalam beberapa model berbasis masalah proses rekayasa tugas pemecahan.

Untuk jenis model yang lain, seperti model jaringan saraf di mana pengetahuan data-driven digunakan, proses pemodelan akan sedikit berbeda. Beberapa tugas seperti tahap pemodelan konseptual, akan lenyap.

Area aplikasi khas untuk model dinamis kontrol, prediksi, perencanaan, dan deteksi kesalahan dan diagnosis. Kekurangan utama dari metode saat ini adalah kurangnya kemampuan untuk memanfaatkan berbagai pengetahuan. Sebagai contoh, sebuah struktur model kotak hitam telah sangat kemampuan terbatas untuk memanfaatkan prinsip-prinsip pertama pengetahuan tentang masalah. ini telah memberikan dasar untuk mengembangkan skema hybrid yang berbeda. Dua skema hybrid akan menyoroti diskusi. Pertama, akan ditunjukkan bagaimana model mekanistik dapat dikombinasikan dengan model kotak hitam untuk mewakili sistem netralisasi pH efisien. Kedua, kombinasi dari input kontrol terus menerus dan diskrit dianggap, memanfaatkan contoh dua-tank sebagai kasus. pendekatan yang berbeda untuk menangani kasus yang heterogen ini dianggap.

Pendekatan hybrid dapat dilihat sebagai alat untuk mengintegrasikan berbagai jenis pengetahuan, yaitu, mampu memanfaatkan basis pengetahuan heterogen untuk mendapatkan model. praktek standar saat ini adalah bahwa hampir semua metode dan perangkat lunak dapat mengobati besar homogen data-set. Sebuah contoh khas dari data-set homogen adalah data time-series dari beberapa sistem, misalnya, suhu, tekanan, dan komposisi pengukuran atas beberapa kerangka waktu yang disediakan oleh instrumentasi dan sistem kontrol dari reaktor kimia. Jika informasi tekstual yang bersifat kualitatif disediakan oleh personil pabrik, data menjadi heterogen.

Diskusi di atas akan membentuk dasar untuk menganalisis interaksi antara penemuan pengetahuan, dan pemodelan dan identifikasi model dinamis. Secara khusus, kita akan tertarik dalam mengidentifikasi bagaimana konsep dari penemuan pengetahuan dapat memperkaya state-of-the-art dalam kendali, prediksi, perencanaan, dan deteksi kesalahan dan diagnosis sistem dinamis.

Bacaan lebih lanjut:

Marco D., *Bangunan dan Mengelola Meta Data Repository: Sebuah penuh Lifecycle Panduan*, John Wiley, 2000.

Thuraisingham B., *Data Mining: Teknologi, Teknik, Alat, dan Tren*, CRC Press, 1998.

. Westphal Ch, T. Blaxton, *data Mining Solutions: Metode dan Alat untuk Memecahkan Dunia Nyata Masalah*, John Wiley,

Jaringan saraf Aplikasi

jaringan saraf tiruan memberikan mapan, alat yang ampuh untuk menyimpulkan pola dari database besar. Mereka telah terbukti sangat berguna untuk memecahkan masalah interpolasi, klasifikasi dan prediksi, dan telah digunakan dalam sejumlah besar bisnis dan keuangan aplikasi.

Pendekatan klasik adalah jaringan feedforward neural, dilatih menggunakan back-propagasi, yang tetap teknik yang paling luas dan efisien untuk melaksanakan pembelajaran diawasi. Langkah-langkah utama adalah: preprocess data, pilihan yang tepat dari variabel, postprocessing hasil, dan validasi akhir dari strategi global. Aplikasi termasuk data mining, dan prediksi pasar saham.

Bacaan lebih lanjut:

Schurmann J., *Klasifikasi Pola: Sebuah Bersatu View dari statistik dan Neural Pendekatan*, John Wiley & Sons, 1996.

Bayes dan Metode Bayes Empiris

Bayes dan empiris Bayes (EB) struktur metode yang menggabungkan informasi dari komponen yang sama informasi dan menghasilkan kesimpulan efisien untuk kedua komponen individu dan karakteristik model yang dibagikan. Banyak penyelidikan terapan kompleks pengaturan yang ideal untuk jenis sintesis. Misalnya, tingkat insiden penyakit county-tertentu dapat menjadi tidak stabil karena populasi kecil atau tingkat rendah. 'Meminjam informasi' dari kabupaten yang berdekatan secara parsial pooling menghasilkan perkiraan yang lebih baik untuk setiap kabupaten, dan Bayes / empiris Bayes metode struktur pendekatan. Yang penting, kemajuan terbaru dalam komputasi dan kemampuan konsekuen untuk mengevaluasi model yang kompleks, memiliki meningkatkan popularitas dan penerapan metode Bayesian.

Bayes dan EB metode dapat diimplementasikan dengan menggunakan rantai Markov yang modern Monte Carlo (MCMC) metode komputasi. Terstruktur

Bayes dan EB prosedur biasanya memiliki frekuents baik dan kinerja Bayesian, baik dalam teori dan praktek. Hal ini pada gilirannya memotivasi penggunaannya dalam pengaturan lanjutan tinggi-dimensi Model (misalnya, data longitudinal atau model pemetaan spatio-temporal), di mana model Bayesian dilaksanakan melalui MCMC sering memberikan satu-satunya pendekatan yang layak yang menggabungkan semua fitur model yang relevan.

Bacaan lebih lanjut:

Bernardo J., dan A. Smith, *Bayesian Theory*, Wiley, 2000.

Carlin B., dan T. Louis, *Bayes dan empiris Metode Bayes untuk Analisis Data*, Chapman dan Hall, 1996.

Congdon P., *Modelling statistik Bayesian*, Wiley, 2001.

Tekan S., dan J. Tanur, *The subyektivitas dari ilmuwan dan pendekatan Bayesian*, Wiley, 2001. Membandingkan dan mengkontraskan realitas subjektivitas dalam karya ilmuwan besar sejarah dan pendekatan Bayesian modern untuk analisis statistik.

Markov & Memory Teori

Menurut Memory Teori (M), dalam pemodelan peristiwa memori, peristiwa yang bergantung pada dua atau lebih masa lalu kali, bukan hanya 1 seperti di rantai Markov / proses, atau tidak seperti pada peristiwa waktu-independen, yang terbaik adalah untuk mengubah rasio perbedaan (ditambah konstan - 1 sangat bagus, tapi konstanta lainnya termasuk 0 sering digunakan). Rasio dan produk bekerja terbaik dalam rantai dan proses Bayesian Markov. Perbedaan (pengurangan) dan jumlah bekerja terbaik di M Teori dan M Events. Peristiwa terakhir berkisar dari bahan viskoelastik melalui memori manusia untuk proses ekonomi / keuangan / biologis memori. Penambahan dan pengurangan memiliki penyederhanaan sendiri (misalnya, geometris seri sum sangat mudah), dan pada tingkat lanjutan khusus jenis perkalian generalisasi pengurangan, yaitu produk lilit yang sudah diakui secara luas sebagai terlibat dalam memori (melalui Volterra integral dan tidak terpisahkan persamaan -differential, dll). persamaan Volterra, dengan cara, relatif mudah untuk memecahkan, dan bahkan numerik perangkat lunak analisis / pendekatan sama tersedia sebagai perangkat lunak utama jika Anda tahu di mana mencarinya (biasanya dalam ilmu fisika software / engineering). Penyederhanaan karena produk

konvolusi setidaknya sama besar sebagai penyederhanaan yang terlibat dalam perkalian biasa perkalian, dan memungkinkan Fourier canggih mengubah dan Transformasi Laplace metode yang akan digunakan.

Teori memori dan time series saham properti aditif dan dalam istilah tunggal bisa ada perkalian, tapi seperti metode regresi umum ini tidak selalu berarti bahwa mereka semua menggunakan Teori M. Satu dapat menggunakan metode time series standar dalam tahap awal pemodelan hal, tetapi lakukan sebagai berikut menggunakan M Teori Cross-Term Dimensi Analisis (CTDA). Misalkan Anda mendalilkan model $y = af(x) - bg(z) + ch(u)$ di mana f, g, h adalah beberapa fungsi dan x, z, u adalah apa yang biasanya disebut sebagai variabel independen. Perhatikan tanda minus (-) di sebelah kiri b dan tanda + di sebelah kiri c dan (secara implisit) di sebelah kiri dari, di mana a, b, c adalah konstanta positif. Variabel y biasanya disebut sebagai variabel dependen. Menurut M Theory, tidak hanya $f, g,$ dan h pengaruh / penyebab y , tapi g pengaruh / menyebabkan f dan h setidaknya sampai batas tertentu. Bahkan, M Theory dapat merumuskan ini dalam hal pengaruh kemungkinan serta pengaruh deterministik. Semua ini generalizes dengan kasus di mana f, g, h fungsi bergantung pada dua atau lebih variabel, misalnya, $f(x, w), g(z, t, r),$ dll

Satu dapat membalikkan proses ini. Jika orang berpikir bahwa f pengaruh g dan h dan y tapi itu h dan g hanya mempengaruhi y dan tidak f , maka mengungkapkan persamaan y dalam bentuk di atas. Jika berhasil, satu telah menemukan sesuatu yang regresi utama dan time series mungkin gagal untuk mendeteksi. Tentu saja, analisis jalur dan Lisrel dan parsial kuadrat terkecil juga mengklaim memiliki kemampuan 'kausal', tetapi hanya dalam arti regresi standar 'pembekuan' yang disebut-variabel independen sebagai 'kodrat' dan bukan dalam arti M Teori yang memungkinkan mereka bervariasi dengan y . Bahkan, Bayesian probabilitas / statistik metode dan metode M Teori menggunakan masing-masing rasio seperti y/x dan perbedaan seperti $y - x + 1$ dalam persamaan mereka, dan dalam model

Bayesian x adalah tetap tetapi dalam M Teori Model x dapat bervariasi. Jika kita melihat dengan hati-hati, salah satu akan melihat bahwa model Bayesian meledak di $x = 0$ (karena pembagian dengan 0 adalah tidak mungkin, kunjungi Saga Zero (<http://home.ubalt.edu/ntsbarsh/zero/ZERO.HTM>) halaman), tetapi juga dekat $x = 0$ karena peningkatan artifisial besar diperkenalkan - tepatnya dekat peristiwa langka. Itulah salah satu alasan mengapa M Teori ini lebih sukses untuk langka dan / atau sangat dipengaruhi / mempengaruhi peristiwa, sedangkan metode Bayesian dan utama bekerja cukup baik untuk sering / umum dan / atau pengaruh yang rendah (bahkan independen) dan / atau peristiwa ketergantungan rendah .

Bacaan lebih lanjut:

Kursunuglu B., S. Mintz, dan A. Perlmutter, *Quantum Gravity, Generalized Teori Gravitasi, dan Superstring Unifikasi Teori-Based* , Kluwer Academic / Pleno, New York 2000.

Metode Kemungkinan

Direct	Inverse	
Bayesian (decision analysis) Decision (H. Rubin, e.g.)	Neyman-Pearson Wald	B
Hybrid Bayesian (subjective)	"Standard" practice	
fiducial (Fisher) Inference likelihood (Edwards)	Early Fisher	l
Bayesian (modern)		
belief functions (Shafer)		

Di sekolah-sekolah langsung, satu menggunakan $P(D|H)$ (data | hipotesis), biasanya dari beberapa model berbasis distribusi sampling, tapi tidak berusaha untuk memberikan probabilitas inverse, $P(H|D)$ (hipotesis | data), maupun evaluasi kuantitatif lainnya hipotesis. Sekolah-sekolah Inverse melakukan nilai-nilai asosiasi numerik dengan hipotesis, baik probabilitas (sekolah Bayesian) atau sesuatu yang lain (Fisher, Edwards, Shafer).

Metode berorientasi keputusan memperlakukan statistik sebagai masalah tindakan, bukan inferensi, dan berusaha untuk mengambil utilitas serta probabilitas memperhitungkan dalam memilih tindakan; metode inferensi berorientasi mengobati kesimpulan sebagai tujuan selain dari tindakan yang akan diambil.

The "hybrid" baris bisa lebih tepat diberi label sebagai "munafik" - metode ini berbicara beberapa pembicaraan Keputusan tetapi berjalan Inference berjalan.

Metode acuan Fisher disertakan karena sangat terkenal, tetapi konsensus modern adalah bahwa ia tidak memiliki pembenaran.

Sekarang memang benar, di bawah asumsi tertentu, beberapa sekolah yang berbeda menganjurkan perhitungan yang sangat mirip, dan hanya berbicara tentang mereka atau membenarkan mereka berbeda. Beberapa tampaknya berpikir ini adalah melelahkan atau tidak praktis. Satu mungkin tidak setuju, karena tiga alasan:

Pertama, bagaimana seseorang membenarkan perhitungan pergi ke jantung apa perhitungan sebenarnya BERARTI; kedua, lebih mudah untuk mengajarkan hal-hal yang benar-benar masuk akal (yang merupakan salah satu alasan bahwa praktik standar sulit untuk mengajar); dan ketiga, metode yang bertepatan atau hampir jadi untuk beberapa masalah mungkin berbeda tajam bagi orang lain.

Kesulitan dengan pendekatan Bayesian subjektif adalah bahwa pengetahuan diwakili oleh distribusi probabilitas, dan ini lebih dari komitmen dari dijamin dalam kondisi ketidaktahuan parsial. (Uniform atau

prior tidak benar sama buruknya dalam beberapa hal sebagai sesuatu semacam lain dari sebelumnya.)

Metode dalam (Inference, Inverse) sel semua upaya untuk melarikan diri kesulitan ini dengan menghadirkan representasi alternatif kebodohan parsial.

Edwards, khususnya, menggunakan logaritma dari kemungkinan dinormalisasi sebagai ukuran dukungan untuk hipotesis. Informasi sebelum dapat dimasukkan dalam bentuk dukungan sebelum (log kemungkinan) fungsi; dukungan datar merupakan kebodohan sebelum selesai.

Satu tempat di mana metode kemungkinan akan menyimpang tajam dari praktek "standar" adalah dalam perbandingan antara tajam dan hipotesis difus. Pertimbangkan $H_0: X \sim N(0, 100)$ [berdifusi] dan $H_1: X \sim N(1, 1)$ [standar deviasi 10 kali lebih kecil]. Dalam metode standar, mengamati $X = 2$ akan undiagnostic, karena tidak dalam masuk akal selang ekor penolakan (atau wilayah) untuk baik hipotesis. Tapi sementara $X = 2$ tidak konsisten dengan H_0 , itu jauh lebih baik dijelaskan oleh H_1 - rasio kemungkinan adalah sekitar 6,2 mendukung H_1 . Dalam metode Edwards', H_1 akan memiliki dukungan lebih tinggi dari H_0 , dengan jumlah $\log(6,2) = 1,8$. (Jika ini adalah satu-satunya dua hipotesis, yang Neyman-Pearson lemma juga akan membawa kita untuk tes berdasarkan rasio kemungkinan, tetapi metode Edwards' lebih luas berlaku.)

Saya tidak ingin muncul untuk mendukung metode kemungkinan. Saya bisa memberikan diskusi panjang keterbatasan mereka dan alternatif yang berbagi beberapa keuntungan mereka tapi menghindari keterbatasan mereka. Tapi pasti kesalahan untuk mengabaikan metode tersebut ringan. Mereka praktis (saat ini banyak digunakan dalam genetika) dan didasarkan pada analisis yang cermat dan mendalam dari inferensi.

Apa itu Meta-Analisis?

penawaran meta-analisis dengan seni menggabungkan informasi dari data dari sumber-sumber independen yang berbeda yang ditargetkan pada tujuan bersama. Ada banyak aplikasi Meta-Analisis dalam berbagai disiplin ilmu seperti Astronomi, Pertanian, Ilmu Lingkungan Biologi dan Ilmu Sosial, dan. Topik ini khusus statistik telah berkembang cukup selama dua puluh tahun terakhir dengan diterapkan serta perkembangan teoritis.

Sebuah penawaran Meta-analisis dengan satu set hasil untuk memberikan HASIL keseluruhan yang (mungkin) yang komprehensif dan valid.

a) Terutama ketika Effect-ukuran yang agak kecil, harapan adalah bahwa seseorang dapat memperoleh kekuatan yang baik dengan dasarnya berpura-pura memiliki lebih besar N sebagai, sampel gabungan valid.

b) Ketika efek ukuran agak besar, maka DAYA tambahan tidak diperlukan untuk efek utama dari desain: Sebaliknya, secara teoritis bisa mungkin untuk melihat kontras antara sedikit variasi dalam studi itu sendiri.

Jika Anda benar-benar percaya bahwa "segala sesuatu yang sama" akan tahan. Khas "meta" studi tidak melakukan tes homogenitas yang seharusnya dibutuhkan

Dengan kata lain:

1. ada badan penelitian literatur / data yang ingin Anda meringkas
2. satu mengumpulkan bersama-sama semua contoh diterima sastra ini (catatan: beberapa mungkin dibuang karena berbagai alasan)
3. rincian tertentu dari setiap penyelidikan yang diuraikan ... paling penting yang akan menjadi efek yang memiliki atau belum ditemukan, yaitu, berapa banyak yang lebih besar di unit sd adalah kinerja kelompok perlakuan dibandingkan dengan satu atau lebih kontrol.
4. memanggil nilai-nilai dalam setiap penyelidikan di # 3 .. efek ukuran Mini.

5. di semua set data diterima, Anda mencoba untuk meringkas ukuran efek keseluruhan dengan membentuk satu set efek individu ... dan menggunakan sd keseluruhan sebagai pembagi .. sehingga menghasilkan dasarnya efek ukuran rata-rata.

6. dalam literatur analisis meta ... kadang-kadang efek ukuran ini selanjutnya diberi label sebagai kecil, menengah, maupun besar

Anda dapat melihat efek ukuran dalam berbagai cara .. di faktor yang berbeda dan variabel. namun, singkatnya, ini adalah apa yang dilakukan.

Saya ingat kasus dalam fisika, di mana, setelah fenomena telah diamati di udara, emulsi data yang diperiksa. Teori ini akan memiliki sekitar efek 9% dalam emulsi, dan lihatlah, data yang dipublikasikan memberi 15%. Seperti yang terjadi, tidak ada yang signifikan (praktis, tidak statistik) dalam teori, dan juga tidak ada kesalahan dalam data. Itu hanya bahwa hasil eksperimen di mana tidak ada yang signifikan secara statistik ditemukan tidak dilaporkan.

Ini non-pelaporan percobaan tersebut, dan sering hasil tertentu yang tidak signifikan secara statistik, yang memperkenalkan bias utama. Ini juga dikombinasikan dengan sikap yang sama sekali keliru dari peneliti bahwa hasil yang signifikan secara statistik adalah orang-orang penting, dan daripada jika tidak ada makna, efeknya tidak penting. Kami benar-benar perlu antara istilah "statistik signifikan", dan kata yang biasa signifikan.

Hal ini sangat penting untuk membedakan antara statistik signifikan dan umumnya signifikan, melihat pilihan Magazine (Juli 1987), The Case of Falling Nightwatchmen, oleh Sapolsky. Pada artikel ini, Sapolsky menggunakan contoh untuk menunjukkan perbedaan yang sangat penting antara statistik signifikan dan umumnya signifikan: Sebuah penurunan kecepatan pada dampak mungkin signifikan secara statistik, namun tidak penting ke nightwatchman jatuh.

Hati-hati tentang kata "signifikan". Ini memiliki arti teknis, tidak satu akal sehat. Hal ini tidak otomatis identik dengan "penting". Seseorang atau kelompok dapat secara statistik signifikan lebih tinggi dari rata-rata untuk penduduk, tapi masih tidak menjadi calon untuk tim basket Anda. Apakah perbedaannya adalah substantif (bukan hanya secara statistik) yang signifikan tergantung pada masalah yang sedang dipelajari.

Meta-analisis adalah jenis kontroversial tinjauan pustaka di mana hasil penelitian acak terkontrol individu dikumpulkan bersama-sama untuk mencoba untuk mendapatkan perkiraan efek intervensi yang sedang dipelajari. Ini meningkatkan kekuatan statistik dan digunakan untuk menyelesaikan masalah laporan yang tidak setuju dengan satu sama lain. Ini tidak mudah untuk melakukannya dengan baik dan ada banyak masalah yang melekat.

Ada juga teknik grafis untuk menilai kekokohan hasil meta-analisis. Kita harus melaksanakan meta-analisis menjatuhkan berturut-turut satu studi, yaitu jika kita memiliki studi N kita harus melakukan N meta-analisis menggunakan N-1 studi di masing-masing. Setelah itu kita plot perkiraan N ini pada sumbu y dan membandingkan mereka dengan garis lurus yang mewakili estimasi keseluruhan menggunakan semua studi.

Topik dalam Meta-analisis meliputi: rasio Odds; risiko relatif; Perbedaan risiko; efek ukuran; Insidensi tingkat perbedaan dan rasio; Plot dan interval kepercayaan yang tepat.

Bacaan lebih lanjut:

Kaca, . *Et al* , *Meta-Analisis dalam Penelitian Sosial* , McGraw Hill, 1987

Cooper H., dan L. Hedges, (Eds.), *Handbook of Sintesis Penelitian* , Russell Sage Foundation, New York, 1994

Pemodelan data industri

Data Modeling industri adalah aplikasi statistik, matematika dan komputasi teknik untuk masalah industri. aplikasi yang ditujukan untuk sains dan teknik praktisi dan manajer dalam industri, menganggap pemodelan, analisis dan interpretasi data di industri

yang berhubungan dengan ilmu pengetahuan, teknik dan biomedis. Teknik-teknik berhubungan erat dengan orang-orang dari kemometrika, technometrics dan biometrik.

Bacaan lebih lanjut:

Montgomery D., dan G. Runger, *Statistik Terapan dan Probabilitas untuk Engineers*, Wiley, 1998.

Ross Sh., *Pengantar Probabilitas dan Statistik untuk Insinyur dan ilmuwan*, Academic Press, 1999.

Prediksi Interval

Idenya adalah bahwa jika \bar{x} adalah mean dari sampel acak berukuran n dari populasi normal, dan Y adalah pengamatan tambahan tunggal, maka uji statistik $\bar{x} - Y$ normal dengan mean 0 dan varians $(1 + 1/n) s^2$.

Karena kita tidak benar-benar tahu s^2 , kita perlu menggunakan t dalam mengevaluasi uji statistik. Prediksi Interval tepat untuk Y adalah

$$\bar{x} \pm t_{\alpha/2} \cdot S \cdot (1 + 1/n)^{1/2}.$$

Hal ini mirip dengan konstruksi interval untuk prediksi individu dalam analisis regresi.

Data yang pas untuk Line Patah

Data pas untuk patah, bagaimana menentukan parameter, a , b , c , dan d sehingga

$$y = a + bx, \text{ untuk } x \text{ kurang dari atau sama } c$$

$$y = a - dc + (d + b)x, \text{ untuk } x \text{ lebih besar dari atau sama dengan } c$$

Solusi sederhana adalah pencarian brute force seluruh nilai-nilai c . Setelah c diketahui, memperkirakan a , b , dan d adalah sepele melalui penggunaan variabel indikator. Satu dapat menggunakan (xc) sebagai variabel bebas Anda, bukan x , untuk kenyamanan komputasi.

Sekarang, hanya memperbaiki c di grid denda nilai x dalam kisaran data Anda, memperkirakan a , b , dan d , dan kemudian perhatikan apa mean kuadrat kesalahan. Pilih nilai c yang meminimalkan mean squared error.

Sayangnya, Anda tidak akan bisa mendapatkan interval kepercayaan yang melibatkan c , dan interval kepercayaan untuk parameter yang tersisa akan tergantung pada nilai c .

Bacaan lebih lanjut:

Untuk lebih jelasnya, lihat *Terapan Analisis Regresi*, oleh Draper dan Smith, Wiley 1981, Bab 5, Bagian 5.4 pada penggunaan variabel dummy. Contoh 6.

Cara Menentukan jika Dua Regresi Garis Apakah Paralel?

Ingin menentukan apakah dua garis regresi sejajar? Membangun model regresi linier berganda sebagai berikut:

$$E(y) = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3$$

where X_1 = interval predictor variable, $X_2 = 1$ if group 1, 0 if group 0, and $X_3 = X_1 \cdot X_2$. Then, $E(y|group=0) = b_0 + b_1X_1$ and $E(y|group=1) = b_0 + b_1X_1 + b_2 \cdot 1 + b_3 \cdot X_1 \cdot 1 = b_0 + b_1 \cdot X_1 + b_2 + b_3X_1 = (b_0 + b_2) + (b_1 + b_3)X_1$

Artinya, $E(y | \text{kelompok} = 1)$ adalah regresi sederhana dengan kemiringan berpotensi berbeda dan mencegat dibandingkan dengan kelompok = 0.

H_0 : slope (kelompok 1) = slope (kelompok 0) adalah setara dengan $H_0: b_3 = 0$

Gunakan t-test dari variabel-in-tabel persamaan untuk menguji hipotesis ini.

Dibatasi Regresi Model

Jika Anda cocok regresi memaksa mencegat menjadi nol, standard error dari lereng kurang. Yang tampaknya kontra-intuitif. mencegat harus disertakan dalam model karena signifikan, jadi mengapa adalah standard error untuk kemiringan dalam model yang lebih buruk pas sebenarnya lebih kecil?

Saya setuju bahwa itu awalnya kontra-intuitif (lihat di bawah), tapi di sini ada dua alasan mengapa itu benar. Varians dari perkiraan kemiringan untuk model dibatasi adalah $s^2 / S X_i^2$, di mana X_i adalah nilai-

nilai X yang sebenarnya dan s^2 diperkirakan dari residual. Varians dari perkiraan kemiringan untuk model dibatasi (dengan intercept) adalah $s^2 / \sum x_i^2$, di mana x_i adalah penyimpangan dari mean, dan s^2 masih diperkirakan dari residual). Jadi, model dibatasi dapat memiliki lebih besar s^2 (berarti kesalahan / "residual" dan standard error persegi perkiraan) tetapi kesalahan standar lebih kecil dari lereng karena penyebut lebih besar.

r^2 juga berperilaku sangat aneh dalam model dibatasi; dengan rumus konvensional, bisa negatif; dengan rumus yang digunakan oleh sebagian besar paket komputer, umumnya lebih besar daripada yang tanpa r^2 karena berurusan dengan penyimpangan dari 0, bukan penyimpangan dari mean. Hal ini karena, pada dasarnya, membatasi mencegat dengan 0 pasukan kita untuk bertindak seolah-olah mean dari X dan mean dari Y keduanya 0.

Setelah Anda menyadari bahwa se lereng tidak benar-benar ukuran keseluruhan fit, hasilnya mulai membuat banyak akal. Asumsikan bahwa semua X dan Y positif. Jika anda terpaksa harus sesuai dengan garis regresi melalui asal (atau titik lain) akan ada sedikit "wiggles" bagaimana Anda dapat cocok garis untuk data daripada akan ada jika kedua "berakhir" bisa bergerak.

Pertimbangkan sekelompok poin yang SEMUA jalan keluar, jauh dari nol, maka jika Anda Memaksa regresi melalui nol, garis yang akan sangat dekat dengan semua poin, dan melewati asal, dengan ERROR LITTLE. Dan kecil presisi, dan sedikit validitas. Oleh karena itu, tidak ada-intercept model hampir tidak pernah tepat.

Pemodelan semiparametrik dan Non-parametrik

Banyak model regresi parametrik dalam ilmu terapan memiliki bentuk seperti respon = function (X_1, \dots, X_p , pengaruh yang tidak diketahui). "Respons" mungkin menjadi keputusan (untuk membeli produk

tertentu), yang tergantung pada p variabel terukur dan jangka pengingat yang tidak diketahui. Dalam statistik, model ini biasanya ditulis sebagai

$$Y = m(X_1, \dots, X_p) + e$$

dan tidak diketahui e ditafsirkan sebagai istilah error.

Model yang paling sederhana untuk masalah ini adalah model regresi linear, generalisasi sering digunakan adalah Model Generalized Linear (GLM)

$$Y = G(X_1 b_1 + \dots + X_p b_p) + e$$

di mana G disebut fungsi link. Semua model ini menyebabkan masalah memperkirakan regresi multivariat. estimasi regresi parametrik memiliki kelemahan, yang dengan "bentuk" parametrik sifat tertentu dari estimasi yang dihasilkan sudah tersirat.

Teknik nonparametrik memungkinkan diagnosa dari data tanpa pembatasan ini. Namun, ini membutuhkan ukuran sampel yang besar dan menyebabkan masalah dalam visualisasi grafis. Metode semiparametrik adalah kompromi antara kedua: mereka mendukung pemodelan nonparametrik fitur tertentu dan keuntungan dari kesederhanaan metode parametrik.

Bacaan lebih lanjut:

Härdle W., S. Klinkle, dan B. Turlach, *Xplore: Sebuah Interaktif statistik Computing Environment*, Springer, New York, 1995.

Moderasi dan Mediasi

"Moderasi" adalah sebuah konsep interaksional. Artinya, variabel moderator "memodifikasi" hubungan antara dua variabel lainnya. Sementara "Mediasi" adalah "kausal modeling" konsep. "Efek" dari satu variabel yang lain adalah "dimediasi" melalui variabel lain. Artinya, tidak ada "efek langsung", melainkan "efek tidak langsung."

Diskriminan dan Klasifikasi

Klasifikasi atau diskriminasi melibatkan belajar aturan dimana pengamatan baru dapat diklasifikasikan ke dalam kelas yang telah ditentukan. pendekatan saat ini dapat dikelompokkan menjadi tiga helai sejarah:

statistik, pembelajaran mesin dan jaringan saraf. Metode statistik klasik membuat asumsi distribusi. Ada banyak orang lain yang distribusi bebas, dan yang membutuhkan beberapa regularisasi sehingga aturan berkinerja baik pada data yang tak terlihat. bunga baru-baru ini telah difokuskan pada kemampuan metode klasifikasi untuk digeneralisasi.

Kita sering perlu untuk mengklasifikasikan individu ke dalam dua atau lebih populasi berdasarkan satu set diamati "diskriminatif" variabel. Metode klasifikasi yang digunakan ketika variabel diskriminatif adalah:

1. kuantitatif dan sekitar terdistribusi normal;
2. kuantitatif tapi mungkin tidak normal;
3. kategoris; atau
4. kombinasi kuantitatif dan kategoris.

Hal ini penting untuk mengetahui kapan dan bagaimana menerapkan linear dan analisis diskriminan kuadratik, analisis tetangga diskriminan terdekat, regresi logistik, pemodelan kategoris, klasifikasi dan regresi pohon, dan analisis cluster untuk memecahkan masalah klasifikasi. SAS memiliki semua rutinitas Anda perlu untuk penggunaan yang tepat dari klasifikasi ini. topik yang relevan adalah: operasi Matrix, Fisher Discriminant Analysis, Tetangga terdekat Analisis Diskriminan, Regresi Logistik dan kategoris Modeling untuk klasifikasi, dan Analisis Cluster.

Misalnya, dua metode terkait yang distribusi bebas adalah k-tetangga terdekat classifier dan pendekatan estimasi densitas kernel. Dalam kedua metode, ada beberapa masalah penting: pilihan parameter smoothing (s) atau k , dan pilihan metrik atau pemilihan variabel yang tepat. Masalah-masalah ini dapat diatasi dengan metode cross-validasi, tapi ini adalah komputasi lambat. Analisis hubungan dengan pendekatan jaringan syaraf (LVQ) harus menghasilkan metode yang lebih cepat.

Bacaan lebih lanjut:

Cherkassky V, dan F. Mulier, *Belajar dari Data: Konsep, Teori, dan Metode*, John Wiley & Sons, 1998.

Denison, D., C. Holmes, B. Mallick, dan A. Smith, *Metode Bayesian untuk nonlinear Klasifikasi dan Regresi*, Wiley, 2002.

Indeks Kesamaan di Klasifikasi

Dalam banyak ilmu alam, seperti ekologi yang tertarik dalam pengertian kesamaan. Indeks kesamaan ini dirancang untuk membandingkan, misalnya, keragaman spesies antara dua sampel atau komunitas yang berbeda. Membiarkan menjadi jumlah spesies di sample1, b adalah jumlah spesies di sample2, dan j adalah jumlah spesies yang umum baik sampel, kemudian indeks kesamaan banyak digunakan adalah Indeks Mountford didefinisikan sebagai:

$$I = 2J / [2ab - j(a + b)]$$

Sebuah agak komputasi yang terlibat untuk menentukan indeks kesamaan (I) adalah karena Fisher, di mana saya adalah solusi untuk persamaan berikut:

$$e^{aI} + e^{bI} = 1 + e^{(a+b)I}$$

Indeks kesamaan dapat digunakan sebagai "jarak" sehingga jarak minimum sesuai dengan kesamaan maksimal.

Bacaan lebih lanjut:

Hayek L., dan M. Buzas, *Survei Alam Populasi*, Columbia University Press, NY, 1996.

Generalized Linear dan Model Logistik

Linear model umum (GLM) mungkin merupakan perkembangan yang paling penting dalam metodologi statistik praktis dalam dua puluh tahun terakhir. Generalized linear model memberikan kerangka pemodelan serbaguna di mana fungsi dari respon berarti adalah "terkait" dengan kovariat melalui prediktor linear dan di mana variabilitas digambarkan oleh distribusi dalam keluarga dispersi eksponensial. Model ini meliputi regresi logistik dan log-linear model untuk binomial dan Poisson menghitung bersama-sama dengan normal, gamma dan model Gaussian inverse untuk respon terus menerus. teknik standar untuk menganalisis data survival disensor, seperti regresi Cox, juga dapat ditangani dalam kerangka GLM. topik yang relevan adalah: teori normal linear model, Inference dan

diagnostik untuk GLMS, regresi Binomial, regresi Poisson, Metode untuk menangani overdispersion, Generalized memperkirakan persamaan (Gees).

Here adalah bagaimana untuk mendapatkan gelar dari nomor kebebasan untuk 2 log-kemungkinan, dalam regresi logistik. Derajat kebebasan berhubungan dengan dimensi dari vektor parameter untuk model tertentu. Misalkan kita tahu bahwa $\ln \text{Model } (p / (1-p)) = B_0 + B_1X + B_2Y + B_3w$ cocok satu set data. Dalam hal ini vektor $B = (B_0, B_1, B_2, B_3)$ adalah elemen dari 4 ruang Euclidean dimensi, atau R^4 .

Misalkan kita ingin menguji hipotesis: $H_0: B_3 = 0$. Kami memaksakan pembatasan pada ruang parameter kami. Vektor parameter harus dari bentuk: $B' = B = (B_0, B_1, B_2, 0)$. Vektor ini merupakan elemen dari ruang bagian dari R^4 . Yakni, $B_4 = 0$ atau X-axis. Kemungkinan jatah statistik memiliki bentuk:

$2 \log\text{-likelihood} = 2 \log (\text{maksimum dibatasi kemungkinan} / \text{maksimum dibatasi kemungkinan}) = 2 \log (\text{maksimum kemungkinan tak terbatas}) - 2 \log (\text{maksimum kemungkinan terbatas})$

Yang tidak dibatasi B vektor 4-dimensi atau derajat kebebasan - vektor B dibatasi 3 dimensi atau derajat kebebasan = 1 derajat kebebasan yang merupakan vektor perbedaan: $B'' = B - B' = (0, 0, 0, B_4)$ [salah satu ruang bagian dimensi R^4].

Buku teks standar *Generalized Linear Models* oleh McCullagh dan Nelder (Chapman & Hall, 1989).

```
LOGISTIC REGRESSION VAR=x
/METHOD=ENTER y x1 x2 f1ros f1ach f1
grade bylocus byses
/CONTRAST (y)=Indicator
/contrast (x1)=indicator
/contrast (x2)=indicator
/CLASSPLOT /CASEWISE OUTLIER(2)
/PRINT=GOODFIT
/CRITERIA PIN(.05) POUT(.10) ITERATE
(20) CUT(.5) .
```

Lainnya SPSS Perintah:

Loglinear
LOGLINEAR, HILOGLINEAR
Logistic Regression
LOGLINEAR, PROBIT

SAS Perintah:

Loglinear CATMOD
Logistic Regression
LOGISTIC, CATMOD, PROBIT

Bacaan lebih lanjut:

Harrell F, *Regresi Modeling Strategi: Dengan Aplikasi untuk Model Linear, Regresi Logistik, Analisis dan kelangsungan hidup*, Springer Verlag, 2001.

Hosmer D. Jr, dan S. Lemeshow, *Terapan Regresi Logistik*, Wiley, 2000.

Katz M., *Analisis multivariabel: Sebuah Panduan Praktis untuk Dokter*, Cambridge University Press, 1999.

Kleinbaum D., *Regresi Logistik: A Text Self-Learning*, Springer Verlag, 1994.

Pampel F., *Regresi Logistik: A Primer*, Sage, 2000.

Analisis Bertahan Hidup

Analisis survival cocok untuk pemeriksaan data di mana hasil dari bunga 'waktu sampai peristiwa tertentu terjadi', dan di mana tidak semua individu telah ditindaklanjuti sampai peristiwa itu terjadi. Data survival muncul dalam bentuk literal dari percobaan mengenai kondisi yang mengancam jiwa, tetapi metodologi juga dapat diterapkan untuk waktu tunggu lain seperti durasi nyeri.

Metode analisis survival berlaku tidak hanya dalam studi kelangsungan hidup pasien, tetapi juga mempelajari meneliti efek samping dalam uji klinis, waktu untuk penghentian pengobatan, durasi dalam perawatan masyarakat sebelum kembali rawat inap, kontrasepsi dan kesuburan studi dll

Jika Anda pernah menggunakan analisis regresi data acara longitudinal, Anda mungkin datang melawan dua masalah keras:

Sensor : Hampir setiap sampel mengandung beberapa kasus yang tidak mengalami suatu peristiwa. Jika variabel dependen adalah waktu acara, apa yang Anda lakukan dengan "disensor" kasus?

Tergantung waktu kovariat : Banyak variabel penjelas (seperti pendapatan atau tekanan darah) perubahan nilai dari waktu ke waktu. Bagaimana Anda menempatkan variabel seperti dalam analisis regresi?

Solusi darurat untuk pertanyaan-pertanyaan ini dapat menyebabkan bias parah. metode bertahan hidup secara eksplisit dirancang untuk menangani menyensor dan kovariat tergantung waktu dengan cara statistik yang benar. Awalnya dikembangkan oleh biostatistik, metode ini telah menjadi populer dalam sosiologi, demografi, psikologi, ekonomi, ilmu politik, dan pemasaran.

Pendek, Analisis survival adalah sekelompok metode statistik untuk analisis dan interpretasi data survival. Meskipun analisis survival dapat digunakan dalam berbagai macam aplikasi (misalnya asuransi, teknik, dan sosiologi), aplikasi utama adalah untuk menganalisis data uji klinis. Kelangsungan hidup dan bahaya fungsi, metode memperkirakan parameter dan pengujian hipotesis yang merupakan bagian utama dari analisis data survival. topik utama yang relevan dengan analisis data survival adalah: Kelangsungan Hidup dan bahaya fungsi, Jenis menyensor, Estimasi kelangsungan hidup dan bahaya fungsi: Kaplan-Meier dan estimator tabel kehidupan, tabel hidup sederhana, Peto Logrank dengan uji dan bahaya rasio tren dan uji Wilcoxon, (bisa stratified), Wei-Lachin, Perbandingan fungsi survival: logrank The dan Mantel-Haenszel tes, The proporsional bahaya Model: waktu independen dan tergantung waktu kovariat, Model regresi logistik, dan Metode untuk menentukan ukuran sampel.

Dalam beberapa tahun terakhir kelangsungan hidup analisis perangkat lunak yang tersedia di beberapa paket statistik standar telah mengalami peningkatan besar dalam fungsi, dan tidak lagi terbatas pada triad kurva Kaplan-Meier, tes logrank, dan model Cox sederhana.

Bacaan lebih lanjut:

Hosmer D., dan S. Lemeshow, *Analisis Kelangsungan Hidup Terapan: Regresi Modeling of Time Data Kegiatan* , Wiley, 1999.

Janssen P., J. Swanepoel, dan N. Veraverbeke, proses Kesalahan dimodifikasi bootstrap untuk Kaplan-Meier quantiles, *Statistik & Probabilitas Surat* , 58, 31-39, 2002.

Kleinbaum D., et al. , *Analisis Kelangsungan Hidup: A Self-Learning Text* , Springer-Verlag, New York, 1996.

Lee E., *Metode Statistik data Kelangsungan Hidup analisis* ,

Wiley, 1992.
Therneau T., dan P. Grambsch, *Modeling kelangsungan hidup data: Memperluas Model Cox*, Springer 2000. buku ini memberikan pembahasan menyeluruh pada model PH Cox. Karena penulis pertama juga penulis dari paket kelangsungan hidup di S-PLUS / R, buku dapat digunakan erat dengan paket selain SAS.

Asosiasi antara Variabel Nominal

Ada banyak langkah-langkah dari hubungan antara dua variabel dikotomis, seperti rasio odds (AD / BC), Yule Q = $(AD-BC / AD + BC)$ yang merupakan pemetaan sederhana dari rasio odds ke $[-1,1]$, perbedaan proporsional (memerlukan mengobati salah satu variabel sebagai "independen" dan yang lain "tergantung"), Cramer V, koefisien kontingensi C, koefisien ragu-ragu, dan risiko relatif. Beberapa langkah-langkah mungkin lebih tepat daripada yang lain untuk situasi tertentu, bagaimanapun, yang didasarkan pada rasio odds lebih mudah untuk menafsirkan. Odds rasio dapat dianggap sebagai efek dari satu hasil yang lain. Jika kondisi 1 benar, apa efek memiliki pada kemungkinan kondisi 2 menjadi benar? Hampir semua statistik ini dijelaskan dalam Resep numerik, Press et al.

Korelasi Spearman, dan Aplikasi tau Kendall

Bagaimana Anda membandingkan nilai dua variabel untuk menentukan apakah mereka memerintahkan sama? Sebagai contoh:

	Var1	Var2
Obs 1	x	x
Obs 2	y	z
Obs 3	z	y

Apakah var1 memerintahkan sama dengan var2? Dua langkah-langkah yang rank agar korelasi Spearman, dan tau Kendall.

Bacaan lebih lanjut:

Untuk lebih jelasnya lihat, misalnya, *Statistik Fundamental untuk Ilmu Perilaku*, oleh David C. Howell, Duxbury Pr, 1995..

Tindakan berulang dan Data Longitudinal

tindakan berulang dan data longitudinal memerlukan perhatian khusus karena mereka melibatkan data yang biasa muncul ketika unit sampling primer diukur berulang dari waktu ke waktu atau di bawah kondisi yang berbeda berkorelasi. model teori normal untuk percobaan split-plot dan tindakan berulang ANOVA dapat digunakan untuk memperkenalkan konsep data berkorelasi. PROC GLM dan PROC CAMPURAN dalam sistem SAS dapat digunakan. model linear campuran memberikan kerangka umum untuk pemodelan struktur kovarians, langkah pertama yang penting yang mempengaruhi estimasi parameter dan uji hipotesis. Tujuan utama adalah untuk menyelidiki tren dari waktu ke waktu dan bagaimana mereka berhubungan dengan kelompok perlakuan atau kovariat lainnya. Teknik yang berlaku untuk data non-normal, seperti Uji McNemar untuk data biner, tertimbang kuadrat terkecil untuk data kategorikal, dan umum persamaan memperkirakan (GEE) adalah topik utama. Metode GEE dapat digunakan untuk menampung korelasi ketika sarana pada setiap titik waktu yang dimodelkan menggunakan model linier umum. topik yang relevan adalah: Seimbang split-plot dan pengukuran berulang desain, Pemodelan struktur kovarians dari tindakan berulang, berulang langkah-langkah dengan kali merata spasi dan data yang hilang, tertimbang kuadrat pendekatan untuk data kategorikal diulang, Generalized memperkirakan metode persamaan (Gee) untuk model marginal, subjek khusus terhadap penduduk rata-rata interpretasi koefisien regresi, dan pelaksanaan Komputer menggunakan S-plus dan sistem SAS. Berikut ini menjelaskan tes McNemar untuk data biner.

McNemar Perubahan Test: Untuk pertanyaan ya / tidak di bawah dua kondisi, mengatur meja 2x2 kontingensi:

f ₁₁	f ₁₀
F ₀₁	F ₀₀

Uji McNemar proporsi berkorelasi adalah $z = (F_{01} - f_{10}) / (F_{01} + f_{10})^{1/2}$.

Untuk item-item menghasilkan skor pada skala, t-test konvensional untuk sampel berkorelasi akan sesuai, atau Wilcoxon signed-jajaran tes.

Apa Ulasan Systematic?

Pengambil keputusan perawatan kesehatan perlu mengakses bukti penelitian untuk membuat keputusan mengenai diagnosis, pengobatan dan manajemen pelayanan kesehatan bagi pasien individu dan populasi. tinjauan sistematis diakui sebagai salah satu alat yang paling berguna dan dapat diandalkan untuk membantu praktek ini perawatan kesehatan berbasis bukti. Kursus ini bertujuan untuk melatih para profesional perawatan kesehatan dan peneliti dalam ilmu dan metode tinjauan sistematis.

Ada beberapa pertanyaan penting dalam perawatan kesehatan yang dapat diinformasikan oleh konsultasi hasil dari studi empiris tunggal. ulasan sistematis berusaha untuk memberikan jawaban atas masalah tersebut dengan mengidentifikasi dan menilai semua studi yang tersedia dalam fokus relevan dan mensintesis hasil mereka, semua sesuai dengan metodologi yang eksplisit. Proses peninjauan menempatkan penekanan khusus pada penilaian dan memaksimalkan nilai data, baik dalam masalah mengurangi bias dan meminimalkan kesalahan acak. Metode review sistematis yang paling cocok diterapkan untuk pertanyaan pengobatan dan manajemen pasien, meskipun juga telah diterapkan untuk menjawab pertanyaan mengenai nilai dari hasil tes diagnostik, prognosis kemungkinan dan efektivitas biaya perawatan kesehatan.

Teori informasi

teori informasi adalah probabilitas cabang matematika dan statistik yang berhubungan dengan sistem komunikasi, transmisi data, kriptografi, sinyal untuk rasio kebisingan, kompresi data, dll Claude Shannon adalah ayah dari teori informasi. Teorinya dianggap transmisi informasi sebagai fenomena statistik dan

memberi insinyur komunikasi cara untuk menentukan kapasitas saluran komunikasi tentang mata uang umum bit

Shannon didefinisikan ukuran entropi sebagai:

$$H = - \sum p_i \log p_i ,$$

bahwa, bila diterapkan ke sumber informasi, bisa menentukan kapasitas saluran yang dibutuhkan untuk mengirimkan sumber sebagai angka biner dikodekan. ukuran Shannon entropi diambil sebagai ukuran informasi yang terkandung dalam pesan. Ini tidak seperti dengan porsi pesan yang ketat ditentukan (maka diprediksi) oleh struktur yang melekat.

Entropi seperti yang didefinisikan oleh Shannon berkaitan erat dengan entropi seperti yang didefinisikan oleh fisikawan dalam termodinamika statistik. pekerjaan ini adalah inspirasi untuk mengadopsi entropi istilah dalam teori informasi. Langkah-langkah lain yang berguna dari informasi termasuk informasi timbal balik yang merupakan ukuran korelasi antara dua acara set. Informasi Reksa didefinisikan untuk dua acara X dan Y sebagai:

$$M(X, Y) = H(X, Y) - H(X) - H(Y)$$

dimana $H(X, Y)$ adalah bergabung entropi didefinisikan sebagai:

$$H(X, Y) = - \sum p(x_i, y_i) \log p(x_i, y_i),$$

Informasi Reksa adalah terkait erat dengan uji rasio log-kemungkinan untuk distribusi multinomial, dan uji Chi-square Pearson.

Bidang Ilmu Informasi sejak telah diperluas untuk mencakup rentang penuh dari teknik dan deskripsi abstrak untuk penyimpanan, pengambilan dan pengiriman informasi.

Insiden dan Prevalensi Tarif

Tingkat kejadian (IR) adalah tingkat di mana peristiwa baru terjadi dalam suatu populasi. Hal ini didefinisikan sebagai: Jumlah peristiwa baru dalam jangka waktu

tertentu dibagi dengan Jumlah orang yang terkena risiko selama periode ini

Tingkat prevalensi (PR) mengukur jumlah kasus yang hadir pada jangka waktu tertentu. Hal ini didefinisikan sebagai: Jumlah kasus hadir pada jangka waktu tertentu dibagi oleh Jumlah orang yang beresiko pada waktu yang ditentukan.

Kedua langkah terkait ketika mempertimbangkan rata-rata durasi (D). Artinya, $PR = IR \cdot D$

Perhatikan bahwa, misalnya, tingkat insiden penyakit county-tertentu dapat menjadi tidak stabil karena populasi kecil atau tingkat rendah. Dalam epidemiologi dapat dikatakan bahwa IR mencerminkan probabilitas Menjadi tebal di usia tertentu, sedangkan PR mencerminkan probabilitas untuk Jadilah tebal di usia tertentu.

Topik lainnya dalam epidemiologi klinis termasuk penggunaan kurva Operator penerima, dan sensitivitas, spesifisitas, nilai prediktif tes.

Bacaan lebih lanjut:

Kleinbaum D., L. Kupper, dan K. Muller, *Terapan Analisis Regresi dan Metode multivariabel lain* , Wadsworth Publishing Company, 1988.

Kleinbaum D., et al. , *Analisis Kelangsungan Hidup: A Text Self-Learning* , Springer-Verlag , New York, 1996.

Miettinen O., *Teoritis Epidemiologi* , Delmar Publishers, 1986.

Seleksi software

Ketersediaan komputer pribadi, perangkat lunak komputasi, dan representasi visual data yang memungkinkan manajer untuk berkonsentrasi pada fakta-fakta yang berguna mengungkapkan dari angka. Karena beban komputasi telah dieliminasi, manajer sekarang dapat fokus pada isu-isu probing dan mencari kreatif pengambilan keputusan di bawah ketidakpastian. Namun, Anda harus berhati-hati ketika memilih perangkat lunak statistik. Sebuah daftar pendek item untuk perbandingan adalah:

- 1) Kemudahan pembelajaran,
- 2) Jumlah bantuan yang tergabung bagi pengguna,
- 3) Tingkat pengguna,
- 4) Jumlah tes dan rutinitas yang terlibat,
- 5) Kemudahan entri data,

- 6) Data validasi (dan jika perlu, penguncian Data dan keamanan),
- 7) Akurasi dari tes dan rutinitas,
- 8) analisis data Terpadu (grafik dan pelaporan progresif pada analisis dalam satu layar),
- 9) Biaya

Tidak ada perangkat lunak yang memenuhi kebutuhan semua orang. Menentukan kebutuhan pertama dan kemudian mengajukan pertanyaan yang relevan dengan di atas tujuh kriteria.

Analisis Data Spasial

Data yang secara geografis atau spasial direferensikan ditemui dalam berbagai sangat luas konteks praktis. Dengan cara yang sama bahwa data yang dikumpulkan pada titik-titik yang berbeda dalam waktu mungkin memerlukan teknik analisis khusus, ada berbagai metode statistik yang ditujukan untuk pemodelan dan analisis data yang dikumpulkan di berbagai titik dalam ruang. Peningkatan sektor publik dan pencatatan komersial dan penggunaan data yang bereferensi geografis, kemajuan terbaru dalam hardware dan software komputer yang mampu memanipulasi dan menampilkan hubungan spasial dalam bentuk peta digital, dan kesadaran potensi pentingnya hubungan spasial di berbagai bidang penelitian, telah semua dikombinasikan untuk menghasilkan peningkatan minat dalam analisis spasial. Spasial Analisis Data berkaitan dengan studi teknik seperti --- jenis masalah yang mereka dirancang untuk mengatasi, pembenaran teoritis mereka, kapan dan bagaimana menggunakannya dalam praktek.

Banyak fenomena alam melibatkan distribusi acak dari titik dalam ruang. Ahli biologi yang mengamati lokasi sel dari jenis tertentu di organ, astronom yang plot posisi bintang-bintang, ahli botani yang mencatat posisi tanaman dari spesies tertentu dan ahli geologi mendeteksi distribusi mineral langka di batu semua mengamati spasial pola titik dalam dua atau tiga dimensi. Fenomena tersebut dapat dimodelkan dengan proses titik spasial.

Model linear spasial merupakan dasar untuk sejumlah teknik yang digunakan dalam pengolahan gambar, misalnya, untuk mencari deposito emas / bijih, atau membuat peta. Ada banyak masalah yang belum terselesaikan di daerah ini seperti perilaku estimator maksimum likelihood dan prediktor, dan alat diagnostik. Ada hubungan yang kuat antara prediktor kriging untuk model dan spline linear metode spasial interpolasi dan smoothing. Versi dua dimensi dari splines / kriging dapat digunakan untuk membangun deformasi dari pesawat, yang penting kunci dalam analisis bentuk.

Untuk analisis data auto-berkorelasi spasial di regresi logistik misalnya, salah satu dapat menggunakan satu Koefisien Moran yang tersedia beberapa paket statistik seperti Spacestat. statistik ini cenderung antara -1 dan +1, meskipun tidak terbatas pada kisaran ini. Nilai dekat 1 menunjukkan nilai yang sama cenderung mengelompok; nilai dekat -1 menunjukkan nilai-nilai yang berbeda cenderung mengelompok; nilai dekat $-1 / (n-1)$ menunjukkan nilai-nilai cenderung tersebar secara acak.

Analisis Jalur batas

Analisis garis batas berurusan dengan mengembangkan sintesis analitis hukum real properti, survei tanah prosedur, pengembangan skenario yang membantu dengan keputusan untuk pengembangan skenario yang paling mungkin dari lokasi batas.

Aplikasi utama dari analisis ini berada di konduktivitas listrik tanah (EC) yang berasal dari kenyataan bahwa pasir memiliki konduktivitas yang rendah, silts memiliki konduktivitas menengah dan tanah liat memiliki konduktivitas yang tinggi. Akibatnya, konduktivitas (diukur pada frekuensi rendah) berkorelasi kuat untuk ukuran butir tanah dan tekstur.

Analisis garis batas, karena itu, adalah metode menganalisis hasil dengan data tanah konduktivitas listrik. Metode ini mengisolasi poin unggul atas untuk setiap tanah rentang EC dan cocok garis non-linear atau persamaan untuk mewakili hasil berkinerja dalam setiap tanah kisaran EC. Metode ini pisau melalui

awan data EC / Yield dan menggambarkan hubungan mereka ketika faktor-faktor lainnya dihilangkan atau dikurangi. Batas atas merupakan respon maksimum yang mungkin untuk itu faktor pembatas, (misalnya EC), dan poin di bawah garis batas mewakili kondisi di mana faktor-faktor lain telah membatasi variabel respon. Oleh karena itu, kita juga dapat menggunakan analisis garis batas untuk membandingkan tanggapan di antara spesies.

Bacaan lebih lanjut:

Kitchen N., K Sudduth, dan S. Drummond, Tanah Listrik Konduktivitas sebagai Tanaman Produktivitas Ukur untuk Claypan Tanah, *Jurnal Produksi Pertanian* , 12 (4), 607-617 1999.

Pemodelan Geostatistik

The geostatistik pemodelan menggabungkan teknik berbasis statistik klasik dengan ruang / waktu pencitraan. Proses pemodelan mencakup sekelompok konsep spatiotemporal dan metode yang didasarkan pada analisis data stochastic. Tujuan dari pendekatan pemodelan tersebut adalah untuk memberikan pemahaman yang lebih dalam teori pengetahuan sebelum pengembangan model matematika pemetaan ilmiah dan pencitraan melintasi ruang dan waktu. Salah satu pendekatan yang efektif adalah untuk memberikan wawasan mendasar ke dalam pemetaan masalah di mana pengetahuan tentang variabel alami, bukan variabel itu sendiri, adalah objek langsung dari studi. Beberapa model terkenal dalam kategori ini meliputi bidang acak spatiotemporal seperti ruang / fraktal waktu dan wavelet yang kasus khusus dari pemodelan lapangan acak umum.

Bacaan lebih lanjut:

Christakos G., *modern Spatiotemporal geostatistik* , Oxford University Press, 2000.

Box-Cox Daya Transformasi

Dalam kasus-kasus tertentu distribusi data yang tidak normal (Gaussian), dan kami berharap untuk menemukan transformasi terbaik dari variabel untuk mendapatkan data distribusi Gaussian untuk pengolahan statistik lebih lanjut.

Antara lain kekuatan transformasi Box-Cox sering digunakan untuk tujuan ini.

$$y = (x^p - 1) / p, \text{ untuk } p \text{ tidak nol}$$
$$y = \log x, \text{ untuk } p = 0$$

mencoba nilai yang berbeda dari p antara -3 dan 3 biasanya cukup tetapi ada metode MLE untuk memperkirakan terbaik p . Sebuah sumber yang baik dari ini dan metode transformasi lainnya adalah Madansky A., *Resep untuk bekerja Statistik*, Springer-Verlag, 1988.

Untuk persentase atau proporsi (seperti untuk proporsi binomial), transformasi arcsine akan bekerja lebih baik. Ide asli dari $\arcsin(p^{1/2})$ adalah untuk membangun varians sebagai sama untuk semua kelompok. Arcsin transformasi berasal analitis menjadi varian-menstabilkan dan normalisasi transformasi. Teorema limit yang sama juga mengarah ke akar kuadrat transformasi untuk variabel Poisson (seperti jumlah) dan busur tangen hiperbolik (yaitu, Fisher Z) transform untuk korelasi. The arcsin Uji menghasilkan χ^2 dan tes 2x2 kontingensi menghasilkan χ^2 . Tapi $z^2 = \chi^2$, untuk ukuran sampel yang besar. Sebuah sumber yang baik adalah Rao C., *Linear statistik Inference dan Aplikasi Its*, Wiley, 1973.

Cara menormalkan satu set data yang terdiri dari nilai-nilai negatif dan positif, dan membuat mereka positif antara kisaran 0,0-1,0? Mendefinisikan $X_{New} = (X - \min) / (\max - \min)$.

Box & Cox kekuatan transformasi ini juga sangat efektif untuk berbagai nonnormality:

$$y \text{ (berubah)} = y^l$$

di mana l rentang (dalam praktek) dari -3,0 ke 3,0. Dengan demikian itu termasuk, terbalik, akar kuadrat, logaritma, dll Perhatikan bahwa sebagai l mendekati 0, satu mendapatkan transformasi log.

Beberapa Tes Perbandingan

Beberapa tes-range Duncan: Ini adalah salah satu dari banyak prosedur perbandingan beberapa. Hal ini didasarkan pada kisaran statistik standar dengan membandingkan semua pasangan sarana sambil mengontrol kesalahan Tipe I keseluruhan pada tingkat yang diinginkan. Meskipun tidak memberikan perkiraan interval perbedaan antara masing-masing pasangan sarana, namun, itu tidak menunjukkan yang berarti secara signifikan berbeda dari yang lain. Untuk menentukan perbedaan yang signifikan antara *kelompok kontrol tunggal* berarti dan cara lain, salah satu dapat menggunakan beberapa tes-perbandingan Dunnett ini.

Beberapa prosedur perbandingan mencakup topik-topik seperti Pengendalian tingkat kesalahan keluarga-Wise, Penutupan Prinsip, Keluarga Hirarkis Hipotesis, Single-Langkah dan Prosedur bertahap, dan Penyesuaian P-nilai. Bidang aplikasi termasuk beberapa perbandingan antara cara pengobatan, beberapa endpoint dalam uji klinis, beberapa perbandingan sub-kelompok, dll

Uji perbandingan berganda Nemenyi adalah analog dengan uji Tukey, menggunakan peringkat jumlah di tempat sarana dan menggunakan $[n^2 k (nk + 1) / 12]^{1/2}$ sebagai estimasi standar error (SE), di mana n adalah ukuran masing-masing sampel dan k adalah jumlah sampel (berarti). Demikian pula untuk tes Tukey, Anda membandingkan $(\text{rank sum A} - \text{rank sum B}) / \text{SE}$ ke kisaran studentized untuk k . Hal ini juga setara dengan tes Dunn / Miller yang menggunakan jajaran mean dan standard error $[k (nk + 1) / 12]^{1/2}$.

Multilevel statistik Modeling: Dua paket perangkat lunak banyak digunakan adalah MLwiN dan winBUGS. Mereka melakukan analisis pemodelan multilevel dan analisis dataset hirarkis, rantai Markov Monte Carlo (MCMC) metodologi dan pendekatan Bayesian.

Bacaan lebih lanjut:

Liao T., *statistik Grup Perbandingan*, Wiley, 2002.

Modeling Antedependent untuk Pengukuran Berulang

tindakan berulang Data timbul ketika pengamatan diambil pada setiap unit percobaan pada sejumlah kesempatan, dan waktu merupakan faktor yang menarik.

Banyak teknik dapat digunakan untuk menganalisis data tersebut. pemodelan Antedependence adalah metode baru dikembangkan yang model korelasi antara observasi pada waktu yang berbeda.

Split-setengah Analisis

Apa split-setengah analisis? Membagi sampel Anda dalam setengah. Faktor menganalisa setiap setengah. Apakah mereka keluar sama (atau serupa) sebagai satu sama lain? Atau (atau juga), mengambil lebih dari dua 2 sub-sampel acak dari sampel dan melakukan hal yang sama.

Perhatikan bahwa ini adalah (seperti analisis faktor itu sendiri) merupakan "eksplorasi", bukan teknik inferensial, yaitu pengujian hipotesis, interval kepercayaan dll hanya tidak berlaku.

Atau, secara acak membagi sampel dua dan kemudian melakukan analisis faktor eksplorasi di Contoh 1. Gunakan hasil tersebut untuk melakukan analisis faktor konfirmatori dengan Contoh 2.

Sequential Penerimaan Contoh

Sampling penerimaan adalah prosedur kontrol kualitas yang digunakan saat keputusan tentang penerimaan batch harus dibuat dari tes dilakukan pada sampel item dari batch.

Sequential sampling penerimaan meminimalkan jumlah item diuji ketika hasil awal menunjukkan bahwa batch jelas memenuhi, atau gagal memenuhi, standar yang dibutuhkan.

Prosedur memiliki keuntungan yang membutuhkan pengamatan lebih sedikit, rata-rata, dari tes sampel tetap untuk tingkat yang sama akurasi.

Pengaruh Lokal

Jarak juru masak mengukur efek menghilangkan satu pengamatan pada perkiraan regresi. Hal ini dapat dilihat sebagai memberikan sebuah pengamatan berat baik nol atau satu: pengaruh lokal memungkinkan berat badan ini menjadi kecil tetapi non-nol.

Masak didefinisikan pengaruh lokal pada tahun 1986, dan membuat beberapa saran tentang cara menggunakan atau menafsirkannya; berbagai sedikit variasi sudah ditetapkan sejak saat itu. Tapi masalah yang terkait dengan penggunaannya telah ditunjukkan oleh sejumlah pekerja sejak awal.

Analisis Variogram

Variabel sering diukur pada lokasi yang berbeda. Pola di variabel-variabel spasial dapat diekstrapolasi dengan analisis variogram.

Sebuah variogram merangkum hubungan antara varians dari perbedaan pasang pengukuran dan jarak yang sesuai poin dari satu sama lain.

Kredit Scoring: Penilaian Kredit Konsumen

Scoring kredit sekarang digunakan secara luas di seluruh industri kredit ritel. Pada sederhana, sebuah scorecard kredit adalah model biasanya statistik, tetapi dalam itu tertanam dalam komputer dan atau proses manusia.

Penilaian yang akurat dari paparan keuangan sangat penting bagi keberhasilan bisnis terus. Informasi yang akurat, dan dapat digunakan sangat penting untuk penilaian kredit yang baik dalam pengambilan keputusan komersial. Lingkungan kredit konsumen dalam keadaan perubahan besar, didorong oleh perkembangan teknologi komputer, pelanggan lebih menuntut, ketersediaan produk baru dan meningkatnya persaingan. Bank dan lembaga keuangan lainnya yang datang untuk mengandalkan lebih banyak dan lebih pada alat matematika dan statistik yang semakin canggih. Alat-alat ini digunakan dalam berbagai situasi, termasuk risiko memprediksi default, memperkirakan kemungkinan profitabilitas,

deteksi penipuan, segmentasi pasar, dan analisis portofolio. Pasar kartu kredit sebagai contoh, telah mengubah industri perbankan ritel, dan kredit konsumsi.

Kedua alat, skor perilaku, dan karakteristik data kredit konsumen biasanya dasar untuk keputusan yang baik. Alat statistik meliputi regresi linier dan logistik, pemrograman matematika, pohon, metode tetangga terdekat, model proses stokastik, segmentasi pasar statistik, dan jaringan saraf. Teknik ini digunakan untuk menilai dan memprediksi konsumen credit scoring.

Bacaan lebih lanjut:

Lewis E., *Pengantar Credit Scoring*, Adil, Ishak & Co, 1994. Menyediakan pengenalan umum untuk isu-isu membangun sebuah model credit scoring.

Komponen Suku Bunga

Suku bunga seperti dikutip di surat kabar dan oleh bank terdiri dari beberapa komponen. Yang paling penting Ketiganya adalah:

Tingkat murni: ini adalah nilai waktu dari uang. Sebuah janji 100 unit tahun depan tidak layak 100 unit tahun ini.

Faktor harga-premium: Jika harga naik 5% setiap tahun, suku bunga naik minimal 5%. Misalnya, di bawah Administrasi Carter, harga naik sekitar 15% per tahun selama beberapa tahun, bunga sekitar 25%. Hal yang sama selama Perang Saudara. Dalam periode deflasi, harga bisa turun sehingga istilah ini bisa negatif.

Faktor risiko: Sebuah obligasi sampah dapat membayar tarif lebih besar dari catatan treasury karena kemungkinan kehilangan kepala sekolah. Bank dalam kondisi keuangan yang buruk harus membayar tarif lebih tinggi untuk menarik depositan untuk alasan yang sama. Ancaman penyitaan oleh pemerintah menyebabkan tingginya di beberapa negara.

Faktor-faktor lain umumnya kecil. Tentu saja, pelanggan hanya melihat jumlah istilah-istilah ini. Komponen-komponen ini berfluktuasi pada tingkat

yang berbeda sendiri. Hal ini membuat sulit untuk membandingkan suku bunga di seluruh periode waktu yang berbeda atau kondisi ekonomi. Pertanyaan utama adalah: bagaimana komponen ini digabungkan untuk membentuk indeks? Sebesar sederhana? Sebuah jumlah tertimbang? Dalam kebanyakan kasus indeks adalah membentuk baik secara empiris dan ditugaskan atas dasar beberapa kriteria penting. Hal yang sama berlaku untuk angka indeks lainnya.

Sebagian Paling Sedikit Kotak

Parsial Least Squares (PLS) regresi adalah teknik analisis data multivariat yang dapat digunakan untuk berhubungan beberapa respon (Y) variabel untuk beberapa penjelas (X) variabel.

Metode ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang mendasari, atau kombinasi linear dari variabel X, model yang terbaik Y variabel tergantung.

Modeling Melengkung Pertumbuhan

Pertumbuhan adalah properti fundamental dari sistem biologi, terjadi pada tingkat populasi, individu hewan dan tumbuhan, dan dalam organisme. Banyak penelitian telah dikhususkan untuk proses pertumbuhan modeling, dan ada banyak cara untuk melakukan hal ini: model mekanistik, time series, persamaan diferensial stokastik dll

Kadang-kadang kita hanya ingin merangkum pengamatan pertumbuhan dalam hal beberapa parameter, mungkin untuk membandingkan individu atau kelompok. Banyak fenomena pertumbuhan di alam menunjukkan "S" berbentuk pola, dengan pertumbuhan awalnya lambat mempercepat sebelum melambat mendekati batas.

Pola-pola ini dapat dimodelkan menggunakan beberapa fungsi matematika seperti logistik umum dan kurva Gompertz.

Jenuh Model & Jenuh Log

Kemungkinan

Sebuah model jenuh biasanya salah satu yang tidak memiliki df residual. Apa yang dimaksud dengan "jenuh" log kemungkinan? Jadi "LL jenuh" adalah LL untuk model jenuh. Hal ini sering digunakan ketika perbandingan dibuat antara kemungkinan log dengan mencegat saja dan log kemungkinan untuk spesifikasi model khusus.

Pengenalan pola dan Klasifikasi

Pengenalan pola dan klasifikasi adalah konsep dasar untuk memahami sistem kehidupan dan penting untuk mewujudkan sistem kecerdasan buatan. Aplikasi termasuk 3D modeling, analisis gerak, ekstraksi fitur, perangkat positioning dan kalibrasi, pengakuan fitur, solusi untuk masalah klasifikasi untuk aplikasi industri dan medis.

Apa biostatistik?

Biostatistik adalah subdiscipline Statistik yang berfokus pada dukungan statistik untuk bidang kedokteran, ilmu lingkungan, kesehatan masyarakat, dan bidang terkait. Praktisi span rentang dari sangat diterapkan untuk sangat teoritis. Informasi yang berguna untuk biostatistician bentang berkisar dari yang dibutuhkan oleh seorang ahli statistik umum, lebih khusus subjek rincian ilmiah, untuk informasi biasa yang akan meningkatkan komunikasi antara biostatistician dan lainnya ilmuwan dan peneliti.

Kemajuan baru dalam genom manusia menandai langkah besar dalam kemajuan memahami bagaimana tubuh manusia bekerja pada tingkat molekul. Statistik biomedis mengidentifikasi kebutuhan alat statistik komputasi untuk memenuhi tantangan penting dalam studi biomedis. Daerah aktif adalah:

- Clustering data dimensi yang sangat besar seperti mikro-array.
- algoritma clustering yang mendukung makna biologis.
- model jaringan dan simulasi jalur biologis.

- estimasi jalur dari data.
- Integrasi multi-format dan multi-tipe data dari database heterogen.
- Informasi dan visualisasi pengetahuan teknik untuk sistem biologis.

Bacaan lebih lanjut:

Kleopas T., A. Zwinderman, dan T. Klopas, *Statistik Terapan untuk Clinical Trials*, Kluwer Publishers Akademik, 2002.

Zhang W., dan I. Shmulevich, *Komputasi dan statistik Pendekatan untuk Genomics*, Kluwer Academic Publishers, 2002.

Statistik Bukti

Metode statistik bertujuan untuk menjawab berbagai pertanyaan tentang pengamatan. Contoh sederhana terjadi ketika tes yang cukup handal untuk kondisi C, telah memberikan hasil yang positif. Tiga jenis penting dari pertanyaan adalah:

1. Jika pengamatan ini menyebabkan saya untuk percaya bahwa kondisi C hadir?
2. Apakah pengamatan ini membenarkan akting saya sebagai jika kondisi C hadir?
3. Apakah bukti pengamatan ini bahwa kondisi C hadir?

Kita harus membedakan antara tiga pertanyaan ini dalam hal variabel dan prinsip-prinsip yang menentukan jawaban mereka. Pertanyaan dari jenis ketiga, tentang "interpretasi bukti" dari data statistik, adalah pusat untuk banyak aplikasi statistik di berbagai bidang.

Hal ini sudah diakui bahwa untuk menjawab pertanyaan bukti metode statistik saat ini cacat serius yang bisa diperbaiki oleh menerapkan Hukum Kemungkinan. Hukum ini menunjukkan bagaimana paradigma statistik yang dominan dapat diubah sehingga menghasilkan metode yang tepat untuk tujuan, representasi kuantitatif bukti diwujudkan dalam satu set khusus dari pengamatan, serta pengukuran dan pengendalian probabilitas bahwa penelitian akan menghasilkan lemah atau menyesatkan bukti.

Bacaan lebih lanjut:

Royall R., *Bukti statistik: Sebuah Kemungkinan Paradigma*, Chapman & Hall, 1997.

Aplikasi Forensik Statistik

Kasus berlimpah tentang peran jika bukti dan kesimpulan dalam membangun dan menguji argumentasi dan ini dapat dilihat terbaik di polisi dan pelatihan pengacara di mana ada sedikit jika ada instruksi resmi dari elemen struktur dan temporal penalaran bukti. Namun, sedikit tanda ada pendekatan metodologis untuk mengorganisir bukti dan berpikir serta kurangnya kesadaran akan manfaat pendekatan tersebut dapat membawa. Selain itu, ada sedikit hal untuk cara di mana bukti harus ditemukan, dianalisis dan disajikan sebagai bagian dari rantai beralasan atau argumen.

Salah satu konsekuensi dari kegagalan untuk mengakui keunggulan bahwa pendekatan terorganisir dapat membawa adalah kegagalan kita untuk bergerak bukti sebagai suatu disiplin ilmu ke volume analisis kasus. Pandangan sepintas dari literatur mengungkapkan bahwa pekerjaan telah berpusat pada berpikir tentang kasus tunggal dengan menggunakan didefinisikan secara sempit pandangan dari apa yang melibatkan penalaran bukti. Telah ada lebih menekankan pada aturan formal diterimanya daripada aturan dan prinsip-prinsip pendekatan ilmiah metodologis.

Sebagai popularitas menggunakan bukti DNA meningkat, baik masyarakat dan profesional semakin menganggap itu sebagai kata terakhir pada rasa bersalah tersangka atau tidak bersalah. Sebagai warga pergi tentang kehidupan sehari-hari mereka, potongan-potongan identitas mereka tersebar di belakang mereka. Itu bisa karena beberapa kritikus memperingatkan, satu hari menempatkan orang yang tidak bersalah di tempat kejahatan.

Metode tradisional forensik statistik, misalnya, untuk tanggal rekonstruksi wajah kembali ke Era Victoria. kedalaman jaringan data yang dikumpulkan dari mayat di sejumlah kecil situs tengara pada wajah. Sampel yang kecil, umumnya berjumlah kurang dari sepuluh. Meskipun data ini set telah diganti baru-baru ini oleh kedalaman jaringan dikumpulkan dari hidup menggunakan ultrasound, landmark yang sama dua puluh atau-jadi digunakan

dan sampel yang masih kecil dan di bawah-perwakilan dari populasi umum. Sejumlah aspek identitas - seperti usia, tinggi badan, keturunan geografis dan bahkan seks - hanya dapat diperkirakan dari tengkorak. Penelitian saat ini diarahkan pada pemulihan data kedalaman jaringan Volume dari scan MRI kepala individu yang hidup; dan pengembangan model sederhana simulasi interpolasi obesitas, penuaan dan keturunan geografis dalam rekonstruksi wajah.

Bacaan lebih lanjut:

Gastwirth J., (Ed.), *Statistik Ilmu di Ruang Sidang*, Springer Verlag, 2000.

Statistik Spasial

Banyak fenomena alam melibatkan distribusi acak dari titik dalam ruang. Ahli biologi yang mengamati lokasi sel dari jenis tertentu di organ, astronom yang plot posisi bintang-bintang, ahli botani yang mencatat posisi tanaman dari spesies tertentu dan ahli geologi mendeteksi distribusi mineral langka di batu semua mengamati spasial pola titik dalam dua atau tiga dimensi. Fenomena tersebut dapat dimodelkan dengan proses titik spasial.

Bacaan lebih lanjut:

Diggle P., *Analisis Statistik Spasial Titik Pola*, Academic Press, 1983.
Ripley B., *Statistik Tata Ruang*, Wiley, 1981.

Apa Apakah Model Black-Sholes?

Teori patokan model statistik untuk penentuan harga opsi derivatif dan evaluasi adalah teori Black-Sholes-Merton (model Black-Sholes adalah kasus khusus yang merupakan distribusi membatasi model binomial), berdasarkan gerak Brown sebagai proses kebisingan mengemudi untuk harga saham. Dalam model ini distribusi pengembalian keuangan dari saham dalam portofolio yang multivariat normal. Ada keterbatasan tertentu dalam model ini, yang, misalnya, simetri dan ekor tipis, yang bukan merupakan karakteristik dari data real. Satu dapat menggunakan keluarga hiperbolik Barndorff-Nielsen umum, yang meliputi campuran varians-rata normal daripada normal multivariate murni.

Apa Pohon Klasifikasi

Pada dasarnya untuk setiap variabel, semua nilai diperiksa dan ukuran kemurnian dihitung, yaitu, longgar jumlah kesalahan klasifikasi diukur. Nilai dan variabel dengan perpecahan termurah dipilih sebagai node. Proses ini kemudian dapat diulang sampai semua kombinasi yang berbeda dari nilai nilai independen telah ditemukan. Sayangnya pohon yang dihasilkan lebih-cocok dengan data, dan tidak akan bervariasi baik untuk set data baru.

Ada beberapa metode untuk memutuskan kapan harus berhenti. Metode yang paling sederhana adalah dengan membagi data menjadi dua sampel. Sebuah pohon dikembangkan dengan satu sampel dan diuji dengan yang lain. Tingkat mis-klasifikasi dihitung dengan pas pohon untuk set data uji dan meningkatkan jumlah cabang satu per satu. Sebagai jumlah node yang digunakan mengubah tingkat perubahan mis-klasifikasi. Jumlah node yang meminimalkan tingkat mis-klasifikasi dipilih.

Alat grafis untuk Klasifikasi Tinggi Dimensi : statistik metode klasifikasi algoritmik mencakup teknik seperti pohon, hutan, dan jaring saraf. Metode tersebut cenderung untuk berbagi dua ciri-ciri umum. Mereka sering dapat memiliki daya prediksi yang jauh lebih besar daripada metode berbasis model klasik. Dan mereka sering begitu rumit untuk membuat penafsiran yang sangat sulit, sering mengakibatkan "kotak hitam" penampilan. Pendekatan alternatif adalah menggunakan alat bantu grafis untuk memfasilitasi investigasi inner pengklasifikasi tersebut. A generalisasi dari ide-ide seperti gambar data, dan histogram warna memungkinkan pemeriksaan simultan dari puluhan hingga ratusan variabel di nomor yang sama dari pengamatan. Informasi tambahan dapat visual dimasukkan sebagai kelas yang benar, kelas diprediksi, dan casewise variabel penting. Pilihan hati-hati orderings seberang kasus dan variabel dapat dengan jelas menunjukkan cluster,

variabel yang tidak relevan atau berlebihan, dan fitur lain dari classifier, yang mengarah ke perbaikan substansial dalam classifier interpretability.

Berbagai program bervariasi dalam cara mereka beroperasi. Untuk membuat perpecahan, sebagian besar program menggunakan definisi kemurnian. metode yang lebih canggih untuk menemukan aturan berhenti telah dikembangkan dan tergantung pada paket perangkat lunak.

Apa Pohon Regresi

Sebuah pohon regresi adalah seperti pohon klasifikasi, hanya dengan target terus menerus variabel (dependent). Prediksi nilai target untuk kasus tertentu dibuat dengan menetapkan hal untuk node (berdasarkan nilai-nilai untuk variabel prediktor) dan kemudian memprediksi nilai kasus sebagai mean dari simpul (kadang-kadang disesuaikan dengan prior, biaya, dll).

Model berbasis Pohon dikenal juga sebagai partisi rekursif telah digunakan di kedua statistik dan mesin belajar. Sebagian besar aplikasi mereka sampai saat ini, bagaimanapun, telah di bidang regresi, klasifikasi, dan estimasi kepadatan.

S-PLUS paket statistik mencakup beberapa fitur bagus seperti regresi non-parametrik dan model berbasis pohon-.

Bacaan lebih lanjut:

Breiman L., J. Friedman, R. Olshen dan C. Stone, *Klasifikasi dan Pohon Regresi* , CRC Press, Inc., Boca Raton, Florida, 1984.

Analisis Cluster untuk Variabel Korelasi

Tujuan dari Cluster sampling biasanya untuk:

- ciri kelompok tertentu yang menarik,
- membandingkan dua atau lebih spesifik kelompok,
- menemukan pola antara beberapa variabel.

Analisis cluster digunakan untuk mengklasifikasikan pengamatan terhadap satu set variabel. Metode yang digunakan secara luas Ward cenderung untuk

menemukan cluster bola dan dapat melakukan buruk dengan cluster yang sangat elips yang dihasilkan oleh variabel yang sangat berkorelasi (dalam cluster).

Untuk menghadapi korelasi yang tinggi, beberapa metode model berbasis diimplementasikan dalam paket S-Plus. Namun, keterbatasan pendekatan mereka adalah kebutuhan untuk menganggap cluster memiliki distribusi normal multivariat, serta kebutuhan untuk memutuskan terlebih dahulu apa struktur kovarians kemungkinan dari kelompok ini.

Pilihan lain adalah dengan menggabungkan analisis komponen utama dengan analisis cluster.

Bacaan lebih lanjut:

Baxter M., *Analisis Multivariat eksplorasi di Arkeologi*, pp 167-170, Edinburgh University Press, Edinburgh, 1994..

Manly F., *Metode statistik multivariat: A Primer*, Chapman dan Hall, London, 1986.

Metode penangkapan-Recapture

Metode capture-recapture awalnya dikembangkan di biologi satwa liar untuk memperkirakan ukuran populasi beberapa spesies binatang liar.

Tchebysheff Ketimpangan dan Perbaikan Its

Ketidaksamaan Tchebysheff ini sering digunakan untuk menempatkan batas pada probabilitas bahwa proporsi variabel acak X akan berada dalam $k > 1$ standar deviasi dari μ berarti untuk setiap distribusi probabilitas. Dengan kata lain:

$$P[|X - \mu| \geq k \sigma] \leq 1 / k^2, \text{ untuk setiap } k > 1$$

Properti simetris ketimpangan Tchebysheff ini berguna, misalnya, dalam membangun batas kontrol adalah proses kontrol kualitas. Namun batas sangat konservatif karena kurangnya pengetahuan tentang distribusi yang mendasari. batas ini dapat ditingkatkan (yaitu, menjadi ketat) jika kita memiliki pengetahuan tentang distribusi penduduk. Sebagai contoh, jika populasi adalah homogen, yang distribusinya adalah unimodal, maka,

$$P[|X - \mu| \geq k \sigma] \leq 1 / (2.25k^2), \text{ untuk } k \text{ setiap } > 1$$

Ketimpangan di atas dikenal sebagai ketimpangan Camp-Meidell.

Bacaan lebih lanjut:Efron B., dan R. Tibshirani, *Sebuah Pengantar Bootstrap* , Chapman & Hall (sekarang CRC Press), 1994. Berisi tes untuk multimodality yang didasarkan pada perkiraan kepadatan kernel Gaussian dan kemudian menguji multimodality dengan menggunakan jendela ukuran pendekatan.

Hibah E., dan R. Leavenworth, *statistik Quality Control* , McGraw-Hill, 1996.

Ryan T., *Metode statistik untuk Peningkatan Mutu* , John Wiley & Sons, 2000. sebuah buku yang sangat bagus untuk pemula.

Frechet Bounds untuk Variabel Acak Dependent

Bentuk paling sederhana dari batas Frechet untuk dua tergantung random variabel A dan B dengan diketahui probabilitas marginal $P(A)$, dan $P(B)$, masing-masing adalah:

$$\max [0, P(A) + P(B) - 1] \leq P(A \text{ dan } B) \leq \min [P(A), P(B)]$$

Frechet Bounds sering digunakan dalam proses stokastik dengan efek dependensi, seperti memperkirakan bagian atas dan / atau batas bawah pada panjang antrian dalam sistem antrian dengan dua berbeda tetapi dikenal marginal antar-kedatangan kali distribusi dari dua jenis pelanggan.

Analisis Data statistik dalam Peradilan Pidana

Topik ini biasanya mengacu pada berbagai statistik yang digunakan dalam sistem peradilan pidana. Misalnya, analisis statistik dari masalah berapa banyak kejahatan narkoba terkait dengan menggunakan database peradilan pidana yang tersedia, dan sumber data lainnya. Masalah utama untuk statistik adalah untuk mengakses file catatan unit khusus untuk analisis sekunder dan implikasi jangka panjang untuk pembuatan kebijakan berbasis bukti. Analisis ini harus dilakukan biasanya dalam sistem peradilan pidana tertentu mempertimbangkan keberadaan keterbatasan seperti norma-norma etika pada rilis data dan undang-undang tentang privasi dan kerahasiaan.

Bacaan lebih lanjut:

McKean J., dan Bryan Byers, *Analisis Data untuk Keadilan Pidana dan Kriminologi*, Allyn & Bacon, 2000.

Walker J., *Statistik dalam Peradilan Pidana: Analisis dan Interpretasi*, Aspen Publishers, Inc., 1999.

Apa Cerdas numerik Komputasi?

Ada ada aljabar komputer program perangkat lunak beberapa di pasar yang memecahkan beberapa jenis masalah numerik, yang tidak dapat diselesaikan dengan menggunakan metode numerik biasa. Teknik banyak digunakan adalah mengubah masalah yang sulit untuk dipecahkan melalui metode biasa, untuk masalah setara tetapi mudah untuk dipecahkan, dengan mendefinisikan fungsi ukuran yang menilai metode yang cocok untuk setiap jenis masalah. Tujuan dari software ini adalah untuk membuat siswa mampu menggunakan paket ini, daripada menulis program mereka sendiri dalam bahasa pemrograman lain.

Rekayasa Perangkat Lunak oleh Manajemen Proyek

Software Engineering oleh Teknik Manajemen proyek bertujuan ibukota risiko pada proyek yang akan dievaluasi, dan menghitung contingency keuangan diperlukan untuk menutupi risiko-risiko dengan cara yang rasional dan dapat dipertahankan untuk membuat perangkat lunak bebas bug dalam pendekatan sistematis. Terlalu sering kontingensi proyek guesstimated sebagai "insting" jumlah, tanpa banyak pertimbangan untuk risiko nyata yang terlibat. Teknik ini memungkinkan memperkirakan disiplin, dan menghitung contingency yang dibutuhkan dengan metode statistik terbukti terkenal seperti Monte Carlo eksperimen.

Penjadwalan proyek perangkat lunak dan pelacakan adalah untuk menciptakan jaringan tugas rekayasa perangkat lunak yang akan memungkinkan Anda untuk mendapatkan pekerjaan yang dilakukan tepat waktu. Setelah jaringan dibuat, Anda harus

menetapkan tanggung jawab untuk setiap tugas, pastikan itu akan dilakukan, dan beradaptasi jaringan sebagai risiko menjadi kenyataan.

Bacaan lebih lanjut:

Ricketts I., *Mengelola Proyek Anda Software: Panduan A Student*, London, Springer, 1998.

Analisis chi-Square untuk kategoris Dikelompokkan data

Misalkan Anda memiliki data ringkasan untuk masing-masing kategori daripada data mentah, dan Anda ingin melakukan uji Chi-Square, yaitu ketika seseorang hanya memiliki data sel, bukan data dari masing-masing individu. Sebagai contoh numerik, pertimbangkan hal berikut kumpulan data:

	Kelompok	iya nih	tak menentu	Tidak
	1	10	21	23
	2	12	15	18

Pertama mungkin membangun sebuah meja kategoris alternatif setara sebagai berikut:

	Kelompok	Balasan	Menghitung
	1	Y	10
	1	U	21
	1	N	23
	2	Y	12
	2	U	15
	2	N	18

Sekarang, berat data dengan jumlah dan kemudian melakukan analisis Chi-Square.

Bacaan lebih lanjut:

Agresti A., *kategoris Analisis Data*, Wiley, 2002.

Cohen Kappa: Sebuah Tindakan Data Konsistensi

Cohen kappa mengukur kesepakatan konsistensi internal didasarkan pada tabel kontingensi. Dalam konteks ini ukuran perjanjian menilai sejauh mana dua penilai memberikan peringkat yang sama dengan objek yang sama. Himpunan nilai yang mungkin untuk satu penilai membentuk kolom dan set yang sama nilai yang mungkin untuk beberapa penilai kedua membentuk baris.

$$\text{Kappa } k = \frac{[\text{diamati konkordansi} - \text{konkordansi secara kebetulan}]}{[1 - \text{konkordansi secara kebetulan}]}$$

Mana "kebetulan" dihitung seperti dalam chi-square: kalikan baris kali marjinal kolom marginal dan dibagi dengan n.

Satu dapat menggunakan ukuran ini sebagai alat pengambilan keputusan:

Kappa k	Interpretasi
$k < 0,00$	Miskin
$0,00 \leq k < 0,20$	Sedikit
$0,20 \leq k < 0,40$	Adil
$0,40 \leq k < 0,60$	Moderat
$0,60 \leq k < 0,80$	Besar
$0,80 \leq k$	Hampir sempurna

Penafsiran ini diterima secara luas, dan banyak jurnal ilmiah secara rutin mempublikasikan makalah menggunakan interpretasi ini untuk hasil uji hipotesis.

Bacaan lebih lanjut:

Looney S., *biostatistik Metode*, Humana Press, 2002. (ed.)
Rust R., dan B. Cooil, langkah-langkah Keandalan data kualitatif: Teori dan implikasi, *Journal of Marketing Research*, 31 (1), 1 -14 1994.

Pemodelan Dependent data kategoris

Satu mungkin berlaku model regresi untuk variabel dependen kategori. Namun, karena non-linearities dari model ini analisis statistik dan interpretasi model ini bukanlah tugas yang mudah. Pendekatan yang paling promising adalah melalui metode estimasi kemungkinan maksimum dalam mengembangkan logit dan probit model untuk data biner dan ordinal. Model logit multinomial sering digunakan untuk data nominal. Sebuah ekstensi pemodelan untuk data count, termasuk proses pemodelan untuk regresi Poisson, regresi binomial negatif, dan nol model dimodifikasi.

Bacaan lebih lanjut:

Agresti A., *Pengantar kategoris Analisis Data*, Wiley, 1996.

Deming Paradigma

Sementara praktek umum Quality Assurance bertujuan untuk mencegah unit buruk dari yang dikirim melampaui beberapa proporsi yang diijinkan, Statistical Process Control (SPC) memastikan bahwa unit buruk tidak diciptakan di tempat pertama. filosofi peningkatan kualitas terus menerus, untuk sebagian besar bertanggung jawab untuk keberhasilan manufaktur Jepang, berakar pada paradigma sebagai proses yang berorientasi sebagai fisika, belum menghasilkan lingkungan kerja yang ramah dan memuaskan.

Bacaan lebih lanjut:

Thompson J., dan J. Koronacki, *Statistical Process Control: The Deming Paradigma and Beyond*, CRC Press, 2001.

Keandalan & Diperbaiki Sistem

Keandalan pemodelan menggunakan penilaian subjektif untuk membangun model di berbagai tingkatan. Salah satu daerah adalah dalam pembangunan distribusi probabilitas gabungan untuk seumur hidup dari beberapa potong peralatan, atau untuk kali gagal karena mode kegagalan yang berbeda dari satu bagian dari peralatan. Ketika ada alasan yang baik untuk percaya distribusi marginal

diberikan untuk kali kegagalan, masalah memilih distribusi marjinal adalah setara dengan memilih kata kerja penghubung. Dalam situasi lain identifikasi kata kerja penghubung saja penting, misalnya dalam bersaing risiko di mana kerja penghubung bersama-sama dengan data risiko bersaing memungkinkan identifikasi distribusi gabungan penuh.

Maksud utama dari rekayasa keandalan adalah untuk meningkatkan kehandalan, dan hampir semua sistem yang menarik bagi insinyur kehandalan dirancang untuk menjadi diperbaiki, ini adalah konsep keandalan yang paling penting. Hal ini juga yang paling sederhana, kontras, jarak antara statistik urutan kali kegagalan item non-diperbaiki (yaitu, bagian) akhirnya menjadi stokastik yang lebih besar. Bahkan di bawah setiap model yang masuk akal secara fisik dari wearout. Apalagi jika bagian diletakkan pada tes secara bersamaan dan dioperasikan terus menerus, jarak antara statistik order, yang kali antara kegagalan, terjadi tepatnya di waktu kalender. Karena waktu perbaikan non-nol, ini tidak pernah sepenuhnya benar untuk sistem diperbaiki. Selama sistem adalah non-diperbaiki, fokus biasanya harus pada fungsi bahaya distribusi yang mendasari. Sejalan dengan itu, jika diperbaiki, fokus biasanya harus pada fungsi intensitas proses yang mendasari. Namun, meskipun bahaya dan intensitas fungsi dapat - dan kadang-kadang harus - diwakili oleh fungsi matematika yang sama, perbedaan dalam penafsiran berbeda secara signifikan.

Bacaan lebih lanjut:

Ascher H., dan H. Feingold, *diperbaiki Sistem Keandalan: Modeling, Inference, Kesalahpahaman dan Penyebab mereka*, Marcel Dekker, 1984.

Perhitungan Standard Skor

Di banyak daerah seperti pendidikan dan psikologi, sering diinginkan untuk mengkonversi nilai tes (disebut *skor mentah*) ke *nilai standar* (nilai dalam satuan standar) dengan rata-rata yang telah ditentukan dan standar deviasi. Hal ini dapat dicapai sebagai berikut:

$$z = \frac{\sigma'}{\sigma} \times (X - \mu) + \mu'$$

di mana m = skor baku berarti

s = skor baku standar deviasi

X = skor baku

$m \phi$ = rata-rata baru

$s \phi$ = standar deviasi baru

Misalkan populasi nilai tes psikologis memiliki mean 70 dan deviasi standar 8 dan diinginkan untuk mengkonversi skor tersebut dengan skor standar dengan rata-rata 100 dan deviasi standar 20. Jika 40 adalah salah satu nilai baku di populasi, kita dapat menerapkan persamaan di atas untuk mengubah ini untuk skor standar dengan mengganti

$m = 70$, $s = 8$, $X = 40$, $m \phi = 100$, $s \phi = 20$ untuk mendapatkan

$$Z = \frac{20}{08} \times (40 - 70) + 100 = 25$$

Quality Function Deployment (QFD)

Sejumlah kegiatan harus dilakukan ketika melakukan QFD. Beberapa kegiatan khas terdaftar sebagai berikut:

1. Menganalisis kebutuhan pelanggan.
2. Mengidentifikasi fitur desain.
3. Membangun interaksi antara kebutuhan pelanggan dan fitur desain.
4. Melaksanakan benchmarking kompetitif dalam hal teknis dan / atau pasar.
5. Menganalisis hasil dan berasal implikasi.

Sebuah roadmap dengan format dan prosedur yang sering digunakan untuk memandu analisis melalui langkah-langkah dan mencatat hasil yang diperoleh. roadmap ini disebut worksheet QFD.

Bacaan lebih lanjut:

Franceschini F., *Kualitas Advanced Function Deployment*, St Lucie Press, 2002.

Kadang-kadang data pada waktu yang tepat dari peristiwa tertentu (atau peristiwa) yang tersedia, misalnya pada sekelompok pasien. Contoh peristiwa dapat mencakup asma melampirkan; Serangan epilepsi; infeksi miokard; penerimaan rumah sakit. Seringkali, kejadian (dan tidak terjadinya) suatu peristiwa tersedia secara teratur (misalnya, setiap hari) dan data kemudian dapat dianggap sebagai memiliki struktur pengukuran ulang. Tujuan mungkin untuk menentukan apakah peristiwa bersamaan atau pengukuran telah mempengaruhi terjadinya peristiwa yang menarik. Misalnya, jumlah serbuk sari setiap hari dapat mempengaruhi risiko serangan asma; Tekanan darah tinggi dapat melanjutkan infark miokard. Satu dapat menggunakan PROC GENMOD tersedia di SAS untuk analisis sejarah acara.

Bacaan lebih lanjut:

Brown H., dan R. Prescott, *Diterapkan Model Mixed di Medicine*, Wiley, 1999.

Analisis Faktor

Analisis faktor adalah teknik untuk reduksi data yaitu, menjelaskan variasi dalam koleksi variabel kontinu oleh sejumlah kecil dari dimensi yang mendasari (disebut faktor). analisis faktor umum juga dapat digunakan untuk membentuk angka indeks atau nilai faktor dengan menggunakan korelasi atau matriks kovarians. Masalah utama dengan konsep analisis faktor adalah bahwa sangat subjektif dalam interpretasinya hasil.

Bacaan lebih lanjut:

Reyment R., dan K. Joreskog, *Analisis Faktor Terapan di Ilmu Pengetahuan Alam*, Cambridge University Press, 1996. Ini mencakup analisis multivariat dan aplikasi untuk bidang lingkungan seperti kimia, paleoecology, sedimentologi, geologi dan ekologi laut.

Tabachnick B., dan L. Fidell, *Menggunakan multivariat Statistik*, Harper Collins, New York, 1996.

Jenis Kebohongan: Kebohongan, Kebohongan Damned dan Statistik

"Ada tiga jenis kebohongan - Kebohongan, kebohongan, dan statistik" dikutip dalam otobiografinya Mark Twain.

Hal ini sudah fakta yang diterima bahwa "pemikiran statistik suatu hari akan diperlukan untuk kewarganegaraan efisien sebagai kemampuan untuk membaca dan menulis." Namun sering terjadi bahwa orang memanipulasi statistik dalam keuntungan mereka sendiri atau dalam keuntungan dari atasan atau teman mereka.

Berikut ini adalah beberapa contoh bagaimana statistik bisa disalahgunakan dalam iklan, yang dapat digambarkan sebagai ilmu menangkap unintelligence manusia cukup lama untuk mendapatkan uang dari itu. Pendiri Revlon mengatakan "Di pabrik kami membuat kosmetik;. Di toko kami menjual harapan"

Dalam kebanyakan kasus, penipuan iklan dicapai dengan kelalaian:

1. Luar biasa Ekspansi Toyota: "Bagaimana bisa bahwa sebuah mobil yang hanya sembilan inci lebih panjang di luar memberikan Anda lebih dari kamar dua kaki lebih di dalam Mungkin itu adalah matematika yang baru?!" Toyota Camry Iklan.
Dimana kesalahan dalam pernyataan ini? Mengambil Volume sebagai panjang! Sebagai contoh: $3 \times 6 \times 4 = 72$ kaki (kubik), $3 \times 6 \times 4.75 = 85,5$ kaki (kubik). Ini bisa menjadi lebih dari 2 kaki!
2. Pepsi Cola Iklan .: "Di sisi-by-side tes buta rasa baru-baru ini, secara nasional, banyak orang lebih suka Pepsi lebih Coca-Cola".
Pertanyaan adalah, Apakah itu hanya beberapa tes rasa, apa yang ukuran sampel? Ia tidak mengatakan "Dalam semua terbaru ..."
3. Korelasi? Konsorsium Listrik Perusahaan Iklan. "96% dari jalan-jalan di AS di bawah-lit dan, apalagi, 88% dari kejahatan berlangsung di jalan-jalan di bawah-lit".
4. Dependent atau Independent Events? "Jika probabilitas seseorang membawa bom di pesawat adalah 001, maka peluang dua orang yang membawa bom adalah 0,000001. Oleh karena itu, saya harus mulai membawa bom di setiap penerbangan."
5. Kekhawatiran karton Kemasan Dewan: "Studi

University membuktikan kertas karton susu memberi Anda lebih banyak vitamin per galon." Bagaimana desain eksperimen? Dewan disponsori penelitian! penjualan kertas karton menurun!

6. Semua vitamin atau hanya satu? "Anda harus makan empat mangkuk Raisin Bran untuk mendapatkan vitamin gizi dalam satu mangkuk Total".
7. Enam Times sebagai Aman: ".. Tahun lalu 35 orang tenggelam dalam kecelakaan berperahu Hanya 5 mengenakan jaket Sisanya tidak Selalu memakai jaket pelampung saat berperahu."
Berapa persentase pelaut memakai jaket? Apakah probabilitas bersyarat.
8. Sebuah Pajak Akuntan Iklan .: "Salah satu petugas kami akan menemani Anda dalam kasus Audit".
Ini terdengar seperti proposisi penjualan yang unik, tetapi menyembunyikan fakta bahwa pernyataan itu adalah Hukum AS.
9. Iklan Dunkin Donuts .: "Gratis 3 Muffin ketika Anda membeli tiga di reguler 1/2 harga lusin."

Ada banyak penyalahgunaan lainnya biasa statistik: metode survei tidak jujur dan / atau bodoh, pertanyaan survei dimuat, grafik dan Picto-gram yang menekan bahwa yang tidak di "Program bukti," dan responden survei yang autos pilih karena mereka memiliki kapak untuk menggiling tentang masalah ini; hal yang sangat menarik, dan, tentu saja, mereka memperkuat bahwa yang data benar-benar meminimalkan.

Bacaan lebih lanjut: Adams W., *Slippery Matematika di Public Affairs: Harga Tag dan Pertahanan*, Dekker. 2002. Memeriksa penggunaan cacat matematika dalam urusan publik melalui kasus aktual bagaimana data matematika dan kesimpulan dapat terdistorsi dan disalahpahami untuk mempengaruhi opini publik. Menyoroti bagaimana licin nomor dan conclusions matematika dipertanyakan muncul dan apa yang dapat dilakukan untuk melindungi terhadap mereka. Dewdney A., *200% dari Nothing*, John Wiley, 1993. Berdasarkan artikel tentang penyalahgunaan matematika di *Scientific American*, Dewdney daftar banyak cara kita dimanipulasi dengan gerak kaki matematika mewah dan pemikiran yang salah dalam iklan cetak, berita, laporan perusahaan dan label produk. Dia menunjukkan bagaimana untuk mendeteksi berbagai pelanggaran matematika dan

membela terhadap mereka.

Baik Ph, dan J. Hardin,. *Kesalahan umum dalam Statistik* , Wiley, 2003.

Schindley W., *The Informed Citizen: Argumen dan Analisis Hari ini* , Harcourt Brace 1996. retorika ini / pembaca mengeksplorasi studi dan praktek menulis prosa argumentatif. Fokusnya adalah pada mengeksplorasi isu-isu di masyarakat, dari ruang kelas ke dunia maya. The "berinteraksi dalam komunitas" tema dan bacaan-bunga tinggi melibatkan siswa, sambil membantu mereka mengembangkan opini informasi, argumen yang efektif, dan menulis dipoles.

Spirer H., L. Spirer, dan A. Jaffe, *Statistik disalahgunakan* , Dekker, 1998. menggambarkan statistik disalahgunakan dengan terdokumentasi dengan baik, contoh-contoh nyata yang diambil dari berbagai daerah, kebijakan publik, dan bisnis dan ekonomi.

Entropi Ukur

Koefisien ketidaksetaraan digunakan dalam bisnis, ekonomi, dan pengolahan informasi yang dianalisis untuk menjelaskan kesenjangan ekonomi di seluruh dunia. Variabilitas dari data kategori diukur dengan fungsi Shannon-entropi:

$$E = - \sum p_i \ln(p_i)$$

mana, jumlah lebih dari semua kategori dan p_i adalah frekuensi relatif dari i^{th} kategori. Ini merupakan ukuran kuantitatif ketidakpastian terkait dengan p . Sangat menarik untuk dicatat bahwa jumlah ini dimaksimalkan ketika semua p_i 's, adalah sama.

Untuk tabel kontingensi RXC itu adalah $E = \sum_i \sum_j p_{ij} \ln(p_{ij}) - \sum_i (\sum_j p_{ij}) \ln(\sum_j p_{ij}) - \sum_j (\sum_i p_{ij}) \ln(\sum_i p_{ij})$

Jumlah yang lebih semua i dan j , dan j dan i .

Langkah lainnya adalah jarak Kullback-Liebler (terkait dengan teori informasi):

$$\sum_i ((P_i - Q_i) * \log(P_i / Q_i)) = \sum_i (P_i * \log(P_i / Q_i)) + \sum_i (Q_i * \log(Q_i / P_i))$$

atau jarak variasi

$$\sum_i |P_i - Q_i| / 2$$

dimana P_i dan Q_i adalah probabilitas untuk kategori ke- i untuk dua populasi.

Bacaan lebih lanjut:

Kesavan H., dan J. Kapur, *Entropy Optimization Prinsip dengan Aplikasi* , Academic Press, New York, 1992.

Jaminan: Perencanaan statistik dan Analisis

Di hari ini pasar global, garansi telah menjadi komponen yang semakin penting dari paket produk dan paling konsumen dan industri produk yang dijual dengan garansi. garansi melayani berbagai tujuan. Ini memberikan perlindungan untuk kedua pembeli dan produsen. Untuk produsen, garansi juga berfungsi untuk menyampaikan informasi tentang kualitas produk, dan, dengan demikian, dapat digunakan sebagai alat pemasaran yang sangat efektif.

Keputusan garansi melibatkan kedua pertimbangan teknis dan komersial. Karena konsekuensi keuangan yang mungkin timbul dari keputusan ini, manajemen garansi efektif adalah penting untuk keberhasilan keuangan perusahaan manufaktur. Ini mengharuskan manajemen di semua tingkat menyadari konsep, peran, penggunaan dan biaya dan desain implikasi garansi. Tujuannya adalah untuk memahami konsep garansi dan penggunaannya; alternatif kebijakan garansi; perspektif konsumen / produsen dengan salam jaminan; aspek komersial / teknis garansi dan interaksi mereka; manajemen garansi strategis; metode untuk biaya garansi prediksi; administrasi garansi.

Bacaan lebih lanjut:

Brennan J., *Jaminan: Perencanaan, Analisis, dan Implementasi*, McGraw Hill, 1994.

Pengujian Normalitas

Tes standar untuk normalitas adalah Kolmogorov-Smirnov-Lilliefors

(<http://home.ubalt.edu/ntsbarsh/Business-stat/otherapplets/Normality.htm>) statistik. Sebuah histogram dan normal probability plot yang juga akan membantu Anda membedakan antara keberangkatan sistematis dari normalitas ketika itu muncul sebagai kurva.

Kolmogorov-Smirnov-Lilliefors Test: Tes ini merupakan kasus khusus dari Kolmogorov-Smirnov tes kebaikan-of-fit normalitas distribusi penduduk. Dalam menerapkan Lilliefors menguji perbandingan dibuat antara fungsi distribusi kumulatif normal baku, dan fungsi distribusi kumulatif sampel dengan variabel

acak standar. Jika ada kesepakatan erat antara kedua distribusi kumulatif, hipotesis bahwa sampel yang diambil dari populasi dengan fungsi distribusi normal didukung. Namun, jika ada perbedaan antara dua fungsi distribusi kumulatif terlalu besar untuk dikaitkan dengan kebetulan saja, maka hipotesis ditolak.

Perbedaan antara dua fungsi distribusi kumulatif diukur dengan statistik D, yang merupakan jarak vertikal terbesar antara dua fungsi.

Tes lain yang banyak digunakan untuk normalitas adalah statistik Jarque-Bera, yang didasarkan pada nilai-nilai skewness dan kurtosis data sampel. Untuk n besar, (katakanlah, lebih dari 30) di bawah kondisi normal yang Jarque-Bera statistik:

$$n \{ \text{Skewness}^2 / 6 + ((\text{Kurtosis} - 3)^2) / 24 \}$$

$$n \{ S_3^2 / (6S_2^3) + [S_4 / (S_2^2 - 3)]^2 / 24 \}$$

mengikuti distribusi chi-square dengan df = 2, di mana:

$$S_2 = S (x_i - \bar{x})^2 / (n - 1),$$

$$S_3 = S (x_i - \bar{x})^3 / (n - 1), \text{ dan}$$

$$S_4 = S (x_i - \bar{x})^4 / (n - 1).$$

Tes di atas didasarkan pada kedua skewness dan kurtosis statistik, uji alternatif berikut ini menggunakan statistik kurtosis hanya:

Membiarkan

$$C_3 = \{ \text{Kurtosis} - 3 (n-1) / (n + 1) \} / \{ 24n (n-2) (n-3) / [(n + 1)^2 (n + 3) (n + 5)] \}^{1/2}$$

$$C_2 = \{ 6 (n^2 - 5n + 2) / [(n + 7) (n + 9)] \} \{ 6 (n + 3) (n + 5) / [n (n-2) (n + 3)] \}^{1/2}$$

$$C_1 = 6 + (8 / C_2) \{ 2 / C_2 + (1 + 4 / C_2) \}^{1/2}$$

Kemudian statistik:

$$Z = [1 - 2 / 9C_1 - \{ (1 - 2 / C_1) / (1 + C_3 \{ 2 / (C_1 - 4) \}^{1/2} \} \}^{1/3}] / [2 / 9C_1]^{1/2},$$

mengikuti distribusi normal standar.

Sebagai metode lain, satu dapat menggunakan statistik:

$$Z_F = (n + 2)^{1/2} (F - 3) / 3.54$$

yang memiliki densitas normal standar di bawah hipotesis nol. Dimana

$$F = 13,29 \ln (s / t)$$

di mana s adalah standar deviasi dan / t adalah berarti penyimpangan absolut dari \bar{x} .

Anda mungkin ingin menggunakan terkenal Lilliefors uji normalitas

(<http://home.ubalt.edu/ntsbarsh/Business-stat/otherapplets/Normality.htm>) untuk menilai kebaikan-of-fit.

Bacaan lebih lanjut

Bonett D., dan E. Seierb, A uji normalitas dengan kekuatan seragam tinggi, *Komputasi Statistik & Analisis Data* , 40, 435-445, 2002.

Chen G., et al, inferensi statistik pada membandingkan dua fungsi distribusi dengan mungkin titik persimpangan, *Statistik & Probabilitas Surat* , 60, 329-341, 2002.

Gujarati D., *Dasar Ekonometrika* , McGraw Hill, 2002.

Thode T., *Pengujian untuk Normalitas* , Marcel Dekker, Inc., 2001. Berisi tes utama untuk univariat dan multivariat normalitas.

Directional (yaitu, melingkar) Analisis Data

Analisis data directional juga disebut data melingkar, adalah data yang diukur pada skala berulang, misalnya kompas atau jam. Mereka digunakan dalam berbagai bidang - lingkungan dan geo-science, biologi dan kedokteran, analisis militer, untuk menyebutkan beberapa. alat statistik standar tidak berguna untuk data seperti - misalnya, "jarak" antara 340 dan 20 derajat sudut lebih sering dianggap sebagai 40 derajat, yang bertentangan dengan 320 derajat perhitungan standar akan menghasilkan. Ini mencakup alat eksplorasi dan inferensial untuk menganalisa data tersebut menggunakan pengalaman software statistik. aplikasi utamanya adalah dalam ilmu Lingkungan untuk menganalisis data directional, propagasi dan homing pola, sudut menghilang, arah angin, peneliti industri dan insinyur berkualitas, ketidakseimbangan roda, merancang dan

menilai kurva di jalan dan rel, analisis militer, pelacakan arah pesawat, arah homing sinyal, menargetkan kinerja, ahli biologi dan peneliti medis, data yang ritme sirkadian.

Bacaan lebih lanjut

Arsham H., p-value Kuiper sebagai alat ukur dan prosedur keputusan untuk kebaikan-of-fit tes, *Journal of Applied Statistics* , 15 (3), 131-135, 1988.

Hak Cipta Pernyataan: The adil digunakan, menurut 1996 Pedoman Fair Use untuk Pendidikan Multimedia (<http://www.adec.edu/admin/papers/fair10-17.html>) , dari materi yang disampaikan di situs Web ini diperbolehkan untuk tujuan non-komersial dan kelas saja.

Situs ini mungkin mencerminkan utuh (termasuk pemberitahuan ini), pada server dengan akses publik. Semua file yang tersedia di <http://home.ubalt.edu/ntsbarsh/Business-stat> (<http://home.ubalt.edu/ntsbarsh/Business-stat>) untuk mirroring.

Mohon kirim email kepada (<mailto:harsham@ubalt.edu>) saya komentar, saran, dan kekhawatiran. Terima kasih.

Source: <http://home.ubalt.edu/ntsbarsh/Business-stat/stat-data/Topics.htm> (<http://home.ubalt.edu/ntsbarsh/Business-stat/stat-data/Topics.htm>)



