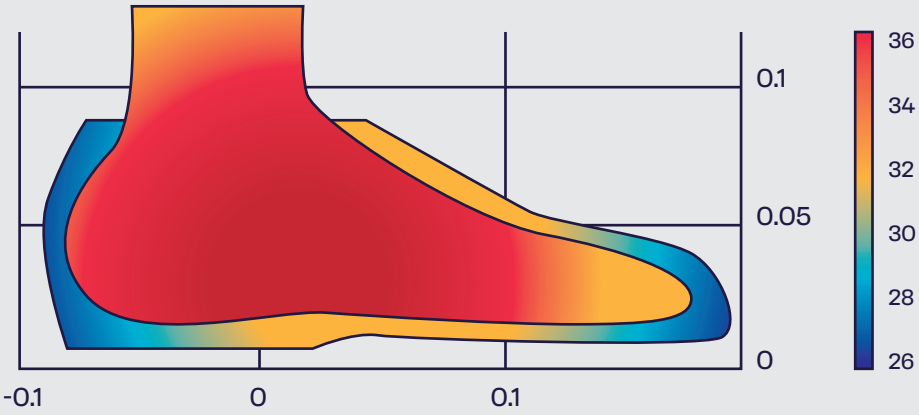
MARZO,
MES DE LAS
MATEMÁTICAS

Ba al dakizu ...

... matematika erabili dela zure kirol-oinetakoak diseinatzeko?

Osasun eta kirol esparruko hainbat enpresak matematikariekin lanegiten dute haien produktuen kalitatea aztertzeko. Horretarako, eredu matematiko konplexuak erabili ohi dira, ordenagailuen lenguaira itzulita. Horren bidez, diseinu baten erosotasuna eta kalitatea aurresan daiteke bere geometriatik eta erabilitako materialen proprietate termikotik abiaturik..



Horrela, enpresek produktuaren diseinu eta garapen faseko denbora izugarri murrizten dute: alde batetik, probak egiteko prototipo fisikoen fabrikazioa aurrezten dira. Bestalde, ez da saiatu behar laborategien hainbat materialekin. Ondorioz, produktuaren kalitatea hobetzen da; aldi berean, fabrikazio-kostua murrizten da. Amaitzeko, simulazio horren bidez prozesuaren aztarna ekologikoa murrizten da, prototipoak egiteko energia eta materialak aurrezteagatik.

Sakontzeko: http://marzomates.webs.ull.es/

GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN

FECYT FUNDACIÓN ESPAÑOLA PARA LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

DÍA INTERNACIONAL DE LAS MATEMÁTICAS 14 DE MARZO

DIME

RED ESTRATEGICA EN MATEMÁTICAS

Federación Española de Sociedades de Profesores de Matemáticas

Real Sociedad Matemática Española

SEIO

SEMA Sociedad Española de Matemática Aplicada

Universidad de La Laguna

bcam basque center for applied mathematics

MARZO,
MES DE LAS
MATEMÁTICAS

Ba al dakizu ...

... matematika erabiltzen dela aortako balbulaaldatzeko?

Aortako estenosia izeneko gaixotasunaren eraginez, aortako balbulak gaizki funtzionatzen du, bihotzak lan gehiegi egitera behartuz. Kasu batzuetan konplikazio larriagoak sor daitezke, eta kasu horretan gomendagarria da balbula aldatzea. Bihotz irekiko ebakuntza ekiditzeko, kateter baten bidez barneko organoetara hel daiteke balbula aldatzeko, TAVI izeneko teknika erabiliz (*Transcatheter Aortic Valve Implantation*). Operazio hori egitean hainbat erronka sortzen dira: gailuaren mota eta tamainu aproposak aukeratzea; eta ipintzeko egin behar den presio egokia, besteak beste.

Zenbakizko simulazio teknikei esker, hainbat TAVI diferente egin ahal zaizkio birtualki paziente bati. Horrela, aurresan daitezke ebakuntzan sor daitezkeen konplikazioak, baita pazientearen jatorrizko balbularen aldaerak eta aortako eraztunaren presioa, ere.

MARZO,
MES DE LAS
MATEMÁTICAS

Ba al dakizu ...

... poblazio bat karakterizatu daitekeela matematikaerabiliz?

Tradizionalki, abizenak aztertu egin dira poblazioen egitura genetikoa ezagutzeko, eta gaur egun eskualde baten biztanleak karakterizatzeko erabiltzen dira. Teknika estatistikoak erabiliz, abizenen banaketako patroiak antzematen dira, populazioen ezaugarri eta mugimenduak aztertuz. Horrela, beste faktoreekin erlaziona daitezke patroi horiek: historia, hizkuntza, genetika, demografia, etab. Batzuk esanahi semantikoko hitzak dira. Errealitate eta kontzeptuetan daude oinarrituta, eta denboraz, abizen bihurtzen dira. Adibidez, Galizan, hainbat abizenen jatorriak gorputzaren atalak dira: (Pernas (3.320), Cabeza (650), Cabello (226)). Beste batzuk pertsonaren ezaugarri fisiko edo moralak erakusten dituzte: (Calvo (12.747), Justo (2.742)). Amaitzeko, batzuk zelaitik datoz (Pereira (pera-madaria) (24.838), Romero (19.884)).

Fernández
García
Rodríguez
González
López
Pereira
Romero
Díaz
Martínez
Sánchez
Pérez
Gómez
Martín
Jiménez
Ruiz
Hernández
Díaz
Moreno
Muñoz
Álvarez
Romero
Alonso
Gutiérrez
Navarro
Torres
Domínguez
Vázquez
Ramos
Gil
Ramírez
Serrano
Blanco
Suárez
Molina
Morales
Ortega
Delgado
Castro
Ortiz
Rubio
Marín
Sanz
Nogueira
Iglesias
Medina
Garrido
Cortes
Castillo
Santos
Lozano
Guerrero
Cano
Prieto
Méndez
Calvo
Cruz
Gallego
Vicente
Leon
Mora
Saez
Carrasco
Flores
Crespo
Nieto
Diaz
Peña
Fernandez
Ferrer
Gómez
Herrera
Medina
Garcia
Rodríguez

MARZO,
MES DE LAS
MATEMÁTICAS

Ba al dakizu ...

... matematika lagungarri gerta daitekeela zure inbertsioak salbatzeko?

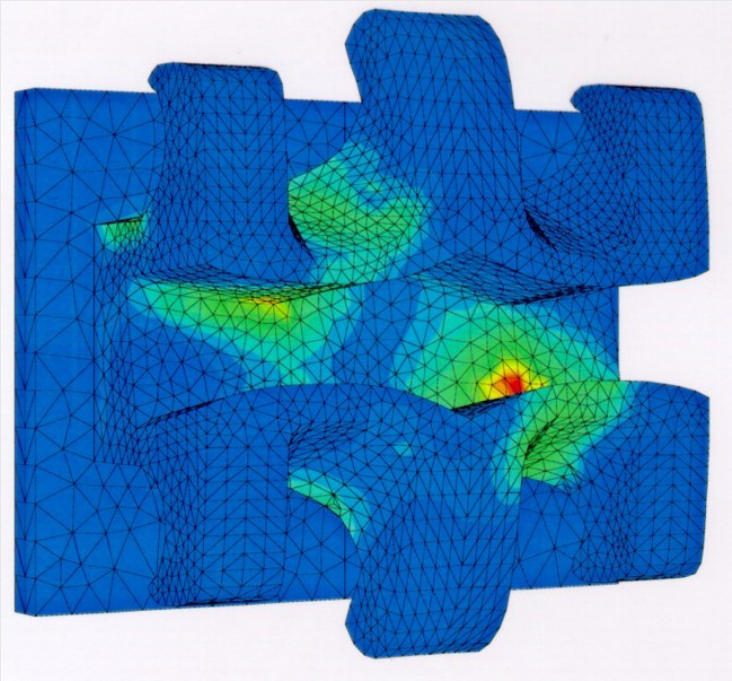
Azken urteetan, finantzia-eragiketan garrantzia duten interes-tipo batzuk negatibo bihurtu dira; EURIBOR tipoa besteak beste. Interes negatiboko gordailu bat kontratatzen baduzu, bankuak zuri dirua eman beharrean, ordaindu behar izango zenioke bankuari gordailu horrengatik, baina bankuak ere guri ia ordaindu behar liguke gure hipotekagatik... Tradizionalki halakorik inoiz ere gertatu ez denez, interes-tipo horien araberako finantza-produktuak baloratzeko metodoak berdiseinatu behar izan dira, baita interesaren aldaera zenbatesteko metodoak ere. Eta matematika eraginkor mantendu da erronka horretan: egoera berri horretara ondo egokitzen diren tresna matematiko berri eta konplexuak diseinatu dira, tipo negatiboak kontuan hartuz. Egoera antzeko bat gertatu da petroiloarekin: prezio negatiboak sortu dira covid-19 krisialdia dela eta, eta eredu matematiko berriak sortu egin behar izan dira. Erronka horiek erregai bihurtu dira matematika egiteko.

MARZO,
MES DE LAS
MATEMÁTICAS

Ba al dakizu ...

... matematika erabiltzen dela braketak diseinatzeko?

Braketak ortodontzian erabiltzen dira hortzen malposizioa zuzentzeko. Braket baten zati nagusia plaka bat da, eta hortzetara finkatzen da tentsio-egitura baten bidez, alanbre bat erlaitzek osaturiko egitura baten zehar estutuz. Segun eta zer indar aplikatzen zaion alanbreari erlaitzak lotzeko, hortzari norabide desberdineko indarrak aplika ahal zaizkio, nahi denez mugitzeko. Alanbre edo erlaitzak apurtzea ohikoa da. Eredu matematikoak erabiliz, posible da sistema osoaren konportamendua simulatzea eta diseinuaren ezaugarriak optimizatzea. Etorkizunean, aparailu hori konbinatu ahal izango da mugimenduzko ereduekin, paziente bakoitzean sortuko den eragina aurresanez.

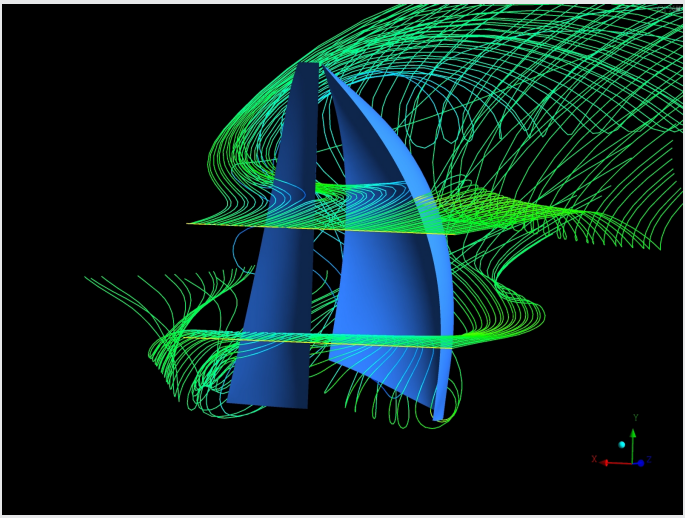


Irudia: Juan Viaño

Ba al dakizu ...

... Suitzak matematika erabiliz irazabi zuela Amerikako Bela Txapelketa?

Urte gutxi dituela, itsasontzi baten errendimendua neurtzeko era hoberena benetazko fluxu batean probatzea zen, haize-tunel batean ipiniz. Gaur egun itsasontzi baten erantzuna aurresan daiteke baldintza jakin batzuetan, eredu matematiko konplexuak erabiliz. Zehazkiago, yate baten diseinua hobetu daiteke ahalik eta erresistentzia gutxienez uretatik mugitzeko, eta bere belen forma ahalik eta hoberen konpentsatzeko haizearen eraginez sortzen den deformazioa. Gainera, eredu matematikoek lagundu ahal diote nabigatzailea-ri erabakiak hartzeko. Esate baterako, bi itsasontzi elkarrekin joaten direnean eta batek norabidea aldatzen duenean. Matematikarien talde batek teknika guzti horiek aplikatu zituzten Suitzako Alinghi itsasontzia diseinatzeko. 50 baino diseinu gehiago probatu ziren ordenagailu potenteetan, bakoitza probatzeko hamar ordu baino gehiago beharrezkoa izanik. Eta lortu zuten: nahiz eta kostalderik ez izan, Suitzak Amerikako Bela Txapelketa irabazi zuen 2003 eta 2007an.



Irudia: Alfio Quarteroni

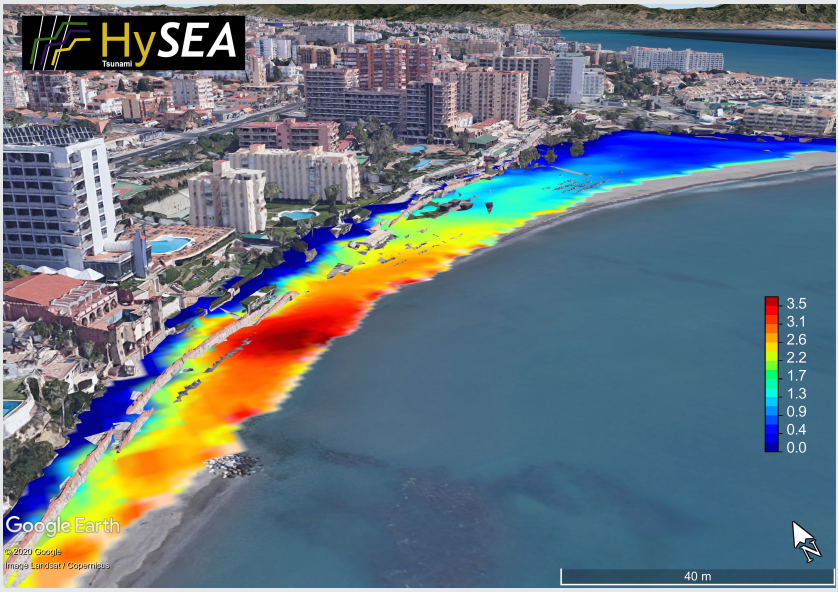
MARZO,
MES DE LAS
MATEMÁTICAS

Ba al dakizu ...

... matematika funtsezkoa dela tsunamiak detektatzeko?

Fluxu geofisikoen zenbakizko simulazioek matematikan dute oinarri. Horrela, lurraldeko datu zehatzetatik abiaturik, eredu matematiko horiek hainbat gertaera erakutsi ahal dizkigute: ibai batek eragindako uholdea, kostaldeko itsasoaren dinamika, olatu baten altuera kostaldera heltzean, edo tsunami baten uhinaren inpakturako denbora.

Azken kasu hauetan, eredu matematikoek algoritmo sendoak konbinatzen dituzte, hau da, hastapen baldintzetako aldaketa txikiek aldaketa haundiak sortzen ez dituztenak. Azken belaunaldiko GPU (Graphic Processor Units) hardware grafikoa erabiltzen da tsunamia eta bere efektuak minutu gutxitan sortzeko, eta horrela agintariak segurtasunerako neurriak hartzeko gai izateko. Tresna eraginkor horiek pentsaezinak ziren urte batzuk dituela.



Irudia: Grupo EDANYA (Malagako Univ.)

Ba al dakizu ...

...fraktalak erabiltzen direla ordenagailuz hainbat filmeren paisaiak sortzeko?

Fraktal hitza 70ko hamarkadan sortu zen, egitura errepikaria erabiliz sorturiko objektu matematikoak deskribatzeko. Hona hemen haien malgutasunaren giltza: erregela sinple bat behin eta berriro aplikatuz, irudi konplexuko objektuak sortzen dira, erraz. Fraktalen paradigma iraultzailea zen matematikaren munduan, eta haien bidez, naturako hainbat forma eta prozesu konplexu deskribatu ahal ziren. Horregatik hainbat esparrutan aplikatzen dira: medikuntza, biologia, geologia, telekomunikazioak, ekonomia eta irudi digitalen konprimaketa, besteak beste.

Zinemaren industrian, ere, aplikatu dira fraktalak: arbolak, landareak, mendiak, hodeiak eta fantasiazko hainbat objektu sortzeko erabili dira. *Star Trek 2: Khanen Haserrea* (1982) zen paisai errealista bat sortzeko fraktalak erabili zituen lehenengo filmea, baina beste askok erabili dituzte: *Galaxiako Zaindariak 2. Bil* (2017) filmean Ego planeta sortzeko, edo *Deusestapena* (2018), non Mandelbulb fraktala (irudian erakusten dena) estralurtar bat sortzeko erabili baitzen.

Irudia: Ondřej Karlík

Ba al dakizu ...

... korapiloak lagungarriak izan daitezkeela gaixotasunak sendatzeko?

DNA gure informazio genetikoa daukan molekula haundi bat da, transmisio hereditarioa gauzatzen duena: begien kolorea, gaixotasunak harrapatzeko joera, etab. Bi kateek biribilkatzen dira elkarren inguruan helize bikoitz baten gisan DNA osatzeko, eta hainbat "trabesa" konektatzen dute. Batzutan, DNA superkiribiltzen da (telefono zaharren kableekin gertatzen den legez), eta hori zailtasun larri bat da bizitzarako ezinbestekoak diren hainbat prozesutarako. Korapilo horiek askatzeko entzimak ditu organismoak. Entzima baten funtzionamendua ulertzeko, isolatzen da. Gero, uzten zaio DNArekin jokatzen, eta DNAn eragin duen korapiloa aztertzen da. Hori bai, nola zehatz daiteke entzimaren ekintza helizearen korapiloaren formatik abiaturik?

Azken horri erantzuna emateko, lagungarria da Korapiloen Teoria. Muturrak lotuta dituen soka bat bezalakoak dira korapilo matematikoak. Korapiloen Teoriak korapilo matematikoen transformazio eta ezaugarriak aztertzen ditu. Aljebra eta Topologiako teknikak erabiltzen dira entzimen ekintza ulertzeko, eta hori gaixotasun batzuk aztertzeko premiazkoa gertatzen da.

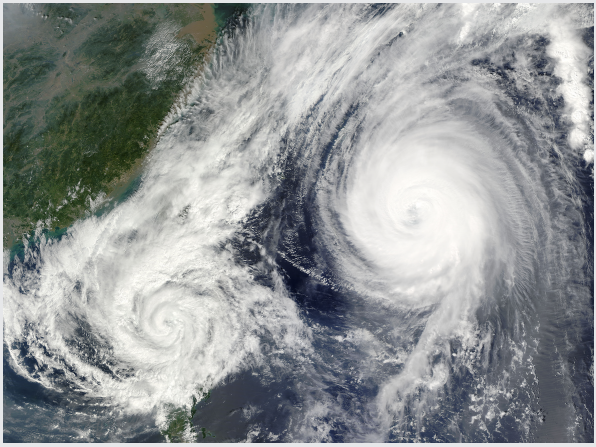
MARZO,
MES DE LAS
MATEMÁTICAS

Ba al dakizu ...

... euritakoa noiz atera behar den esaten diguten ekuazioak existitzen direla?

XIX mendera arte, gertaeren iragarpenak egiteko metodoa sinplea zen: urteetan zehar erregistraturiko datuak aztertu ziren patroien bila, eta horietan oinarritu ziren aurresanak. Horrela egindako iragarpenak ez ziren oso zehatzak. Gaur egun, eredu matematikoen erabilerari esker, fidagarritasun haundiko iragarpenak egin daitezke. Eredu matematiko bat gertaera baten bertsio sinplifikatu bat da, horretarako ekuazio matematikoak erabiliz. Horrela, natura, fisika edo gizarte arloetan, eredu matematikoak erabil daitezke gertaerak ikasteko, baita ere ekintza jakin baten ondorioak baloratzeko.

Adibide bat eguraldiaren iragarpena egitea da. Hain konplexua den gertaera baten eredu bat egiteko lehen urratsa beragan eragina duten aldagaiak identifikatzea da, baita haien arteko erlazioak ere. Horretarako, zenbait lege fisikoak hartu behar dira kontuan. Azken puntu horretan ekuazio diferentzialak sortzen dira, non funtzio bat eta haren deribatuak erlazionaturik agertzen diren.
Funtzioek kantitate fisikoak adierazten dituzte (tenperadura, presioa...) eta deribatuek, aldiz, kantitate horien aldaerak. Zenbat eta zehazkiago ekuazio diferentzial horiek ebatzi, orduan eta zehatzagoa izango da eguraldiaren iragarpena.



Irudia: Holli Riebeek / NASA

MARZO,
MES DE LAS
MATEMÁTICAS

Ba al dakizu ...

... eskala logaritmikoa erabiltzen dela Ilargiko eskualdeen adina jakiteko?

Planeta baten eskualde jakin bateko kraterren banaketa eta tamainuak erlaziona daitezke haien adin geologikoarekin espaziora bidalitako espazio-zundek bidalitako irudietatik abiaturik. Arrazoia sinple da: eskualdearen gainazalean egindako inpaktuek kraterrak sortu dituzte, eta inpaktuen kopurua denborarekin esponentzialki jaitsi da.

Adin geologikoa kraterren zenbaketaren bidez egitea eskala logaritmikoaren erabileraren adibide bat da. Hona hemen beste hainbat adibide: lurrikarak sailkatzeko Richterren eskala, azido-base pH-a, dezibelioak, izarren argitasuna, poblazioen eboluzioa edo epidemiak (Covid-19, barne), desintegrazio erradiaktiboa, etab.

Eskala logaritmiko bat erabiliz, esponentzialki hazten diren kantitateak irudika daitezke linealki hazten diren balioen bidez, Richter eskalarekin egiten den legez. Horrela, 3 magnitudeko lurrikara bat 2 magnitudeko bat baino 10 aldiz intentsoagoa da, eta 4 magnitudeko lurrikara bat baino 10 aldiz xuabeagoa da.

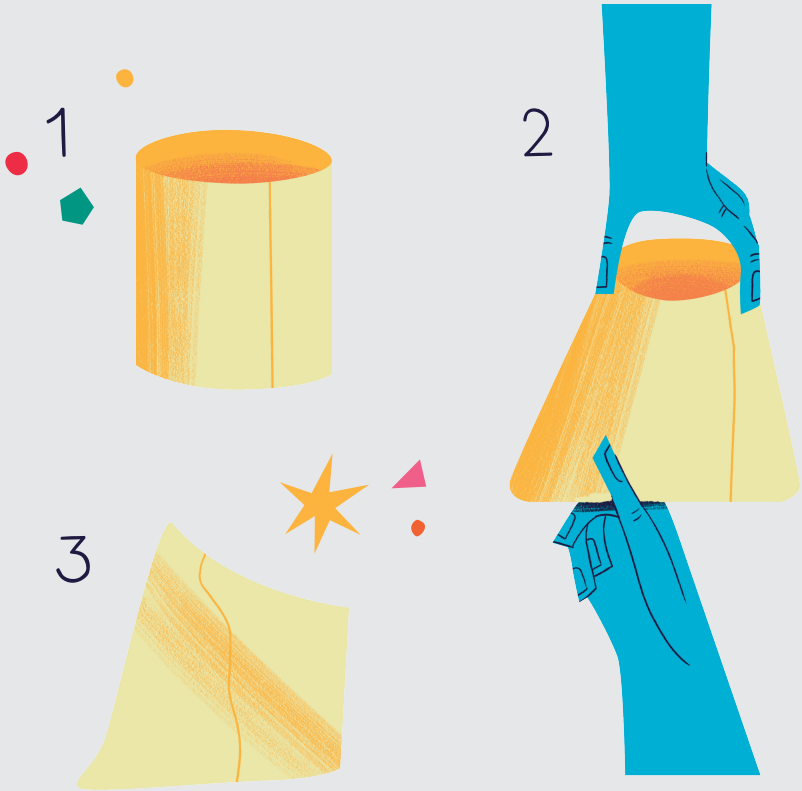
Irudia: Giuseppe Donatiello

MARZO,
MES DE LAS
MATEMÁTICAS

Ba al dakizu ...

... piramide itxurako te-poltsatxoak egokienak direla?

Erresuma Batuan 100 milioi baino te gehiago kontsumitzen dira egunero. Te marka ezagun bateko ikerlariek poltsen diseinua optimizatu zuten esperientzia hori hobetzeko asmoz. Bi dimentsiotik hiru dimentsiora pasatu ziren hainbat ondorio on konbinatuz: materialaren murrizketa, fabrikazio-prozesua erraztea, biltegiraketa eraginkorragoa izatea, eta diseinu erakargarri bat lortzea. Erabilitako forma tetraedroa zen, lau triangelu aldekidek osatua. Erraz fabrikatu daiteke, poltsa lauak bezala, bi itxidura, bakarrik eginez (kasu honetan 90 gradu biratuta) eta bolumen gehiago lortuz.



MARZO,
MES DE LAS
MATEMÁTICAS

Ba al dakizu ...

... soinuen transformazio matematikoari esker entzun dezakezula musika?

Musika digitalki grabatzen denean, soinuak frekuentziaren arabera (musikako notak) deskonposatzen dira, baita haien anplitudeen arabera (hau da, bolumena) ere. Horrela, soinuak zenbaki-zerrenda gisan transforma eta biltegiratzen dira. Transformazio horri Fourierren Transformatua deritzo. Adierazpen matematiko horri esker, seinalea hainbat eratara manipula daiteke biltegiraturiko zenbakiak erabiliz: konprimaketa, filtrazioa, zaratak kentzea, efektuak gehitzea, abestiak identifikatzeko App bat garapena, etab. Gero, Fourierren alderantzizko transformatuaren bidez gailu digital batean entzun daiteke musika eraldatu hori.

Printzipio berdina aplikatzen da irudi digitalen prozesamenduarekin. Koloreak zenbaki bihurtzen dira, eta horrela transforma daitezke hainbat manipulazio ahalbidetuz: konpresioa (jpg, png eta beste hainbat formatuk hor dute oinarria), filtroak, efektuak, zaharberritzea, etab.

MARZO,
MES DE LAS
MATEMÁTICAS

Ba al dakizu ...

... zenbaki lehenek sekretuak gordetzen dituztela?

Interneten bidez informazioa bidaltzen dugunean, informazio hori beste batek lortzeko arriskua dago. Horretarako, zifratu egin behar dugu informazio hori bidali baino lehen, igorleak bakarrik ezagutzen duen kodigo bat erabiliz.

Baina nola adosta dezake banku batek kodigo diferente bat bezero bakoitzarekin? Klabe publikoak bi zati dituen kodigo bereziak dira: alde batetik, zati bat ikusgai da bezero guztientzat, eta mezua zifratzeko erabiltzen da, bidali baino lehen. Bigarren zatia pribatua da, eta bankuak bakarrik ezagutzen du. Bigarren zati hori erabiltzen da jasotako mezua deszifratzeko. Horretan daude oinarrituta egungo enkriptazio-metodoak.

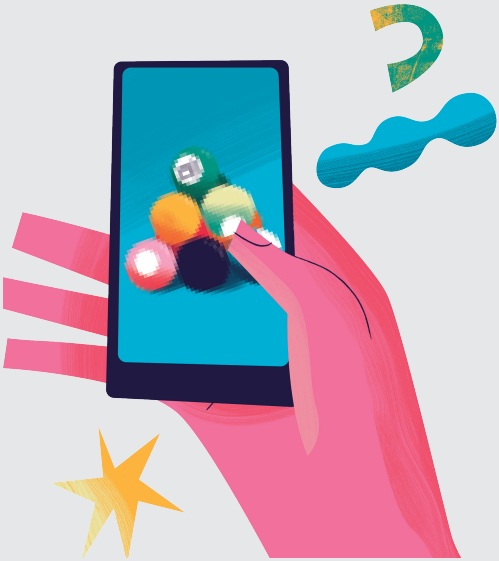
Metodo hauetariko bat RSA algoritmoa da. Klabe pribatua bi zenbaki lehenak dira, eta klabe publikoa haien arteko biderkadura. Adibidez, klabe publikoa 187 baldin bada, erraza da 11 eta 17 zenbakiek klabe pribatua osatzen dutela, 187=11x17 delako. Baina zenbaki behar bezain handiak erabiltzen baditugu, klabe pribatua aurkitzea arazo ebaztezin bat izan daiteke, baita gaur egungo ordenagailu eraginkorrenentzat, ere.

Ba al dakizu ...

... Instagram bezalako aplikazioen filtroek matematika erabiltzen dutela?

Edozein irudi digital – bai ordenagailu baten pantaila, bai telefono mugikor batena – eskualde lauki edo laukizuzen bat da, gune horizontal eta bertikaletan zatituta, lauki-sare bat osatuz. Sare horretako laukitxo bakoitzari pixel deritzo (*picture element* hitzen akronimo bat da). Irudia zuri-beltza baldin bada, pixel bakoitzari 0 eta 255 arteko balio bat esleitzen zaio (pixel bakoitzaren kolorearen intentsitatea byte batean dago kodifikatuta, hau da, 8 digituko – 8 biteko - espresio bat, eta hortaz, $2^8 = 256$ konbinazio diferente daude). Horrela, zenbakien lauki-sare bat lortzen da. Matematikan matrize esaten diogu objektu horri. Koloreko irudientzat, adibidez, RGB eredua erabiliz, hiru matrize osatzen dira, kolore gorriari (Red), berdeari (Green) eta urdinari (Blue) dagokienak.

Gure telefono mugikor, kamara digital eta ordenagailuetan, irudiak prozesatzen dituzten aplikazioek matrize horien balioak manipulatzen dituzten algoritmoak erabiltzen dituzte, irudiaren kalitatea hobetzeko, efektuak gehitzeko (Instagram filtroak, esate baterako), irudia zaharberritzeko, informazioa bilatzeko, aurpegi-bilaketa egiteko, etab.



MARZO,
MES DE LAS
MATEMÁTICAS

Ba al dakizu ...

... barra-kodeak supermerkatuko ilarak ekiditzeko sortu zirela?

1950 inguru konpondu zen Amerikako lehenengo supermerkatu haundietan sortzen ziren ilara luzeek sortzen zituzten arazoa. Kutxazainari produktu bakoitzaren izena eta prezioa sartzeko eskatu beharrean, zenbakizko kodigo bat sortu zen prezioa eta produktua identifikatzeko. Informazio hori barra zuri eta beltzak erabiliz adierazi zen, irakurle optiko-elektriko batek erraz irakurtzeko, konektaturik zegoen ordenagailu bat erabiliz. Ordenagailuak erosketaren tiketa sortzen zuen. EAN-13 izeneko barra kodea 13 zifrek osatua da. Lehenengo bi edo hiruek herria identifikatzen dute. Hurrengo lauz pa bostek, enpresa, eta besteek, 12 arte, produktua. Azken digitua, kontrol-digitua deritzona, segurtasun-metodo gisan erabiltzen da.

Posizio bakoitiko digituen baturari posizio bikoitiko digituen baturaren hirukoitza gehitzeko emaitzari hurrengo hamarrekoraino faltatzen zaiona adierazten du kontrol-digituak. Esate baterako, 59-01234-12345 kodearen kasuan, (5+0+2+4+2+4) + 3 (9+1+3+1+3+5) = 83 dugu, eta hortaz, kontrol-digitua 7 izango zen.

Gaur egun, barra-kodeak funtsezkoak dira biltegiraketan, banaketa-logistikan, azterketa anonimoetan etab.

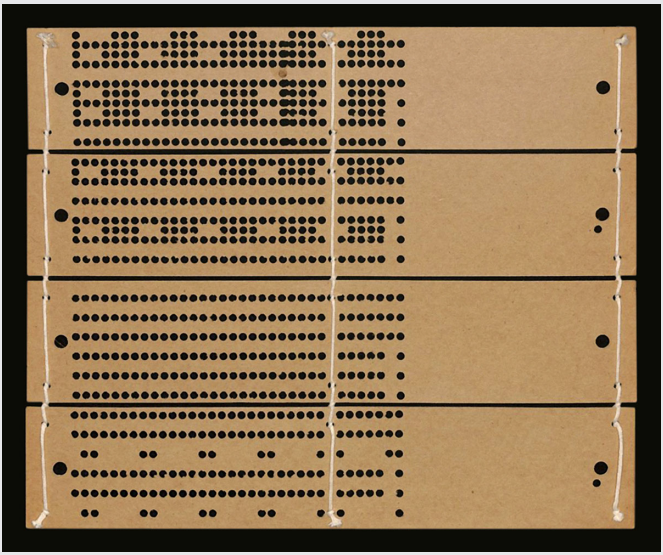
MARZO,
MES DE LAS
MATEMÁTICAS

Ba al dakizu ...

... ehungailuek eragina izan zutela konputagailuetan?

Ehungailu batean hari tenkatu batzuk paraleloki finkatzen dira. Mekanismo baten bidez hari batzuk igotzen dira, tarte bat zabalduz, eta horren zehar beste hariak pasatzen dira. Pedalezko lehenengo ehungailua X mendekoa da. Jacques Marie Jacquard (1752-1834) zen lehenengo ehungailu "programagarria" diseinatu zuena, txartel zulatuak erabiliz.

Historian zehar hainbat abako, taula eta kalkulu-erregela erabili dira kalkulu neketsuak egiteko. Charles Babbagek (1791-1871) makina analitikoa diseinatu zuen, eragiketa matematiko konplexuak egiteko. Jacquarden ehungailuan inspiratuz, txartel zulatuen ideia kopiatu zuen konputagailuen funtzionamendura aplikatzeko. Oraindik erabili ziren txartel zulatuak informatikan 1970 urtean.

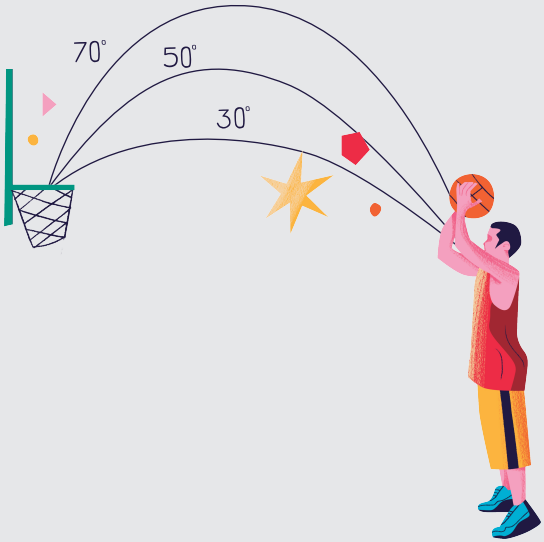


Irudia: www.cabinetmagazine.org

MARZO,
MES DE LAS
MATEMÁTICAS

Ba al dakizu ...

... matematikak saskibaloia aldatu zuela?

Gaur egungo saskibaloiak ez du zerikusirik iraganekoarekin. Hiruko jaurtiketa da horretarako arrazio nagusi bat. 1984/1985 denboraldian hasi ziren erabiltzen hirukoak Espainiako saskibaloian. Hortik aurrera, gero eta gehiago erabili dira: lehenengo denboraldi horretan, jaurtiketen %7.5ak ziren hirukoak, eta gaur egun, %40ak.

Beraz, 2010ean FIBAk hiruko marra atzeratzea erabaki zuen 6.25 metrotik 6.75 metrora, jaurtiketa mota horretaz abusatzeagatik jokoan antzematen zen dinamismoaren galera zela eta. Hala ere, talde askok hiruko jaurtiketetan oinarritzen dute haien estrategia: matematikak egiazta dezakenez, zenbat eta hiruko gehiago sartu, orduan eta probable gehiago da irabaztea. Distantzia bakoitzean, sartzen diren jaurtiketen ehunekoa dagozkion puntuekin bidertuz, batazbesteko puntuazioak lortuko genituzke: laburrean (3-5m) ehunekoa %35.3 da, ertainean (3-5m) %35.3a, eta luzean eta hirukoetan (5-6.75m) %36.3 da. Hortaz, puntuen batazbestekoa jokaldi bakoitzerako hobeagoa da distantzia laburrean (1.17) eta hirukoetan (1.09), distanzia ertaina (0.7) eta luzeetan (0.78) baino. Ondorioz, distantzia ertainean jaurtitzea puntuak galtzea da.