

Nieuws

| News

Deze rubriek is een kroniek van wiskundige activiteiten in Nederland. Toekomstige activiteiten worden aangekondigd en van voorbije activiteiten wordt verslag gedaan. Wilt u uw aankondiging of verslag in deze rubriek geplaatst zien? Stuur ons dan uw bijdrage van ± 350 woorden, zo mogelijk met illustratie. De redactie behoudt zich het recht voor berichten te weigeren of in te korten.

Redacteur: Patrick Hafkenscheid
 nieuws@nieuwarchief.nl

CWI-onderzoeker bewijst beroemde Vermoeden van Rota

Wiskundige Bert Gerards van het Centrum Wiskunde & Informatica (CWI) in Amsterdam en zijn collega's Jim Geelen (University of Waterloo, Canada) en Geoff Whittle (Victoria University of Wellington, Nieuw-Zeeland) hebben het beroemde veertig jaar oude Vermoeden van Rota bewezen. Het team heeft meer dan vijftien jaar gewerkt aan de oplossing van dit wiskundige probleem dat in 1970 door Gian-Carlo Rota werd geformuleerd. Dit jaar kwam het trio tot de conclusie dat ze alle essentiële onderdelen ontwikkeld hebben.

Het Vermoeden van Rota behoort tot de matroïdentheorie, een moderne vorm van meetkunde waarin Gerards en zijn collega's gespecialiseerd zijn. De theorie bestudeert meetkundige structuren die totaal kunnen verschillen van die in onze wereld, en het Vermoeden van Rota is een manier om deze alternatieve structuren met behulp van wiskunde te beschrijven. Het probleem werd door Rota geformuleerd op basis van het werk van de wereldberoemde wiskundigen Bill Tutte en Paul Seymour.

Rond de eeuwwisseling bundelden Gerards, Geelen en Whittle hun krachten om zowel aan het Vermoeden van Rota als aan de uitbreiding van de beroemde graafminorentheorie van Robertson en Seymour naar matroïden te werken. Vorig jaar was die theorie van matroïdenminoren af. Het bewijs van het Vermoeden van Rota berust op de volle omvang van die theorie, aangevuld met substantiële andere resultaten.

Volgens het trio begon het echt zware werk pas toen ze eerder dit jaar begonnen met het opschrijven van de resultaten. Het team verwacht dat dit enkele jaren zal vergen en honderden pagina's aan wetenschappelijke artikelen zal opleveren.

Prof.dr.ir. Bert Gerards is onderzoeker op het CWI sinds 1989. Hij is gespecialiseerd in combinatorische optimalisatie. In 2003 ontving hij de Fulkerson Prijs. Gerards is daarnaast deeltijdhoogleraar bij de Maastricht University School of Business and Economics. CWI



Foto: Observant

TU Eindhoven start Data Science Center

De Technische Universiteit Eindhoven opent begin december het Data Science Center Eindhoven (DSC/e). Dit onderzoeksinstituut onder

leiding van prof.dr.ir. Wil van der Aalst zal een samenwerking worden tussen verschillende TU/e-faculteiten en bedrijven. Ook is een van de doelen uiteindelijk een aparte bachelor- en masteropleiding aan het moderne vakgebied Data Science te wijden.

Data Science is tegenwoordig erg populair. *Harvard Business Review* noemt het zelfs “The sexiest Job of the 21st century”. Van der Aalst (hoogleraar Process Mining and Business Process Management) verklaart: “De hoeveelheid data groeit nog altijd enorm. Negentig procent van alle wereldwijd beschikbare data werd de voorbije twee jaar geproduceerd. Deels zijn we ons niet zo bewust van al die informatie die wordt vergaard, anderzijds raken mensen er ook heel snel aan gewend.”

Ook in de wetenschap worden de harde feiten steeds belangrijker. Vandaar dat het belangrijk is dat ingenieurs goed leren registreren, analyseren, interpreteren en waarderen. Zo is een van de kernvraagstukken in de Data Science: “Hoe zet je groeiende bergen aan data om in *echte* waarde?”

Verder ziet Van der Aalst de Data Science ook als brug tussen de wiskunde en de informatica. Nog meer dan dat zal het de verbinding vormen tussen op het eerste gezicht vakgebieden die niet zo veel met elkaar te maken hebben, zoals de sociale wetenschappen, industrial design en informatica.

Het DSC/e moet al die vakgebieden bij elkaar brengen, en meer dan dat, moet de expertise van de TU/e in de Data Science zichtbaar maken aan de buitenwereld. Dit zouden de eerste stappen kunnen zijn richting de eerder genoemde nieuwe opleidingen Data Science.

Cursor

Groepsdruk in kaart gebracht

De Britse wiskundige professor Ernesto Estrada van de Universiteit van Strathclyde heeft onderzoek gedaan naar de wiskunde achter directe en indirecte sociale invloed — ook wel groepsdruk genoemd — en hoe deze invloed uiteindelijk belangrijke beslissingen tot stand brengt. Met wiskundige modellen heeft hij data geanalyseerd uit vijftien verschillende netwerken, waaronder een netwerk van Braziliaanse boeren en eentje van Amerikaanse schoolinspecteurs.

Professor Estrada: “Onze moderne maatschappij is er eentje die onderling erg verbonden is. Deze verbindingen werden naarmate de tijd vorderde steeds intensiever, vanaf de prehistorische grotbewoners tot de technologie-gedreven maatschappij van vandaag.”

“Beslissingen nemen over cruciale vraagstukken, zoals de opwarming van de aarde, de kosten van de zorg en verzekeringen en gezonde levenswijzen, zijn nodig om als maatschappij vooruit te gaan.” Dit is waarom professor Estrada het belangrijk vindt dat vele verschillende academische disciplines bekijken hoe groepsdruk beslissingen beïnvloedt.

Professor Estrada’s onderzoek toont aan dat beslissingen beginnen wanneer alle directe invloeden hun eerste overeenkomst bereiken. Daarna spelen de indirecte invloeden een rol — de gehele sociale groep komt uiteindelijk tot een consensus. Als voorbeeld geeft Estrada coma-zuipende tieners. Een tiener wordt door zijn vrienden onder druk gezet om te drinken. Dit is de directe invloed waar Estrada het over heeft.

Maar de tiener ziet alle andere tieners hetzelfde doen op zaterdagavond, dit is wat Estrada bedoelt met indirecte invloeden. De tiener wordt indirect onder druk gezet om het algemene gedrag te kopiëren. Een ander voorbeeld dat Estrada geeft is het rookgedrag. In de jaren zeventig was het heel gewoon om te roken omdat iedereen in de om-

geving het deed (directe invloed) maar ook omdat de filmsterren het deden (indirect).

Tegenwoordig is roken veel minder populair, met name door de indirecte invloeden (roken is verboden in openbare gebouwen). Op deze manier is dus indirecte groepsdruk gebruikt om de maatschappij gezonder te maken.

strath.ac.uk

Nobelprijs literatuur dit jaar ook een beetje Nobelprijs wiskunde

Vandaag werd bekend dat de Canadese schrijfster Alice Munro de Nobelprijs voor literatuur heeft gewonnen. In haar verhalenbundel *Too much happiness* (in het Nederlands vertaald als *Te veel geluk*) handelt het titelverhaal over de vrouwelijke Russische wiskundige Sofia (Sonya) Kovaleskaya (1850–1891), die studeerde bij Weierstrass en die op voorspraak van Mittag-Leffler professor in Stockholm werd.

Tom H. Koornwinder



Sofia Kovaleskaya

Wetenschappers maken 3D-prints van schilderijen oude meesters

Van drie beroemde schilderijen (Rembrandts ‘Joodse bruid’, een zelfportret van Rembrandt en ‘Bloemen in Blauwe Vaas’ van Van Gogh) zijn hoge resolutie 3D-prints gemaakt. Hiervoor tekenden het onderzoeksteam van TU Delft-hoogleraren Joris Dik, Pieter Jonker en Jo Geraedts en het printtechnologiebedrijf Océ. Op 23 september presenteerden de makers hun replica’s op de conferentie Technart in het Rijksmuseum. Dit is een internationale conferentie van kunstexperts en wetenschappers, gewijd aan de nieuwste natuurwetenschappelijke technieken om kunstwerken te onderzoeken.

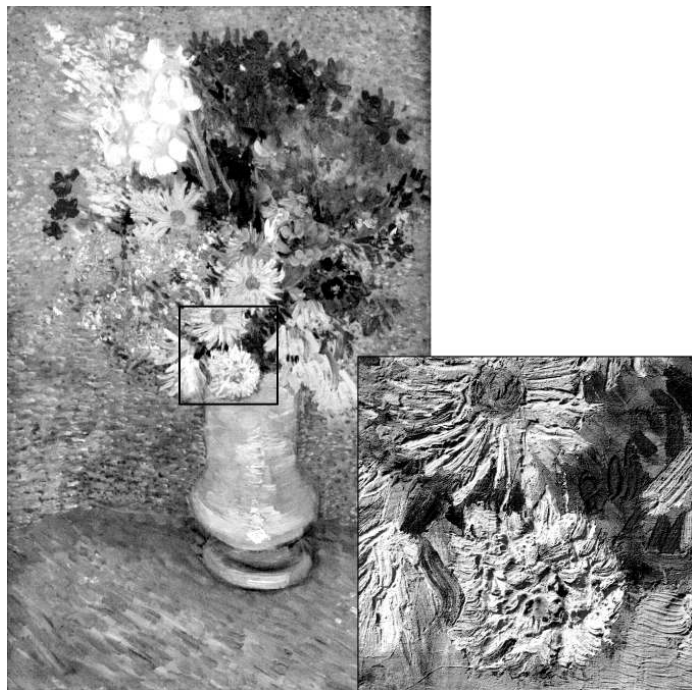
Een ‘lookalike-wedstrijd’ met de originelen was niet het doel van de makers van de 3D-prints. Joris Dik benadrukt: “Het is een techniek in ontwikkeling, met het doel de oppervlakte-eigenschappen van het origineel zo dicht mogelijk te benaderen. We combineren nu reliëf en

kleur in 3D, wat al een heel nieuwe dimensie is. Op termijn willen we ook andere relevante eigenschappen kunnen printen, zoals bijvoorbeeld glans en transparantie.”

Schilderijen zijn opgebouwd uit verschillende lagen en materialen, en vaak aangetast door de tand des tijds. Met scans en 3D-prints kunnen onderzoekers het maakproces blootleggen en achterhalen hoe het schilderij eruitzag voordat bijvoorbeeld de kleuren vervaagden. Océ heeft op basis hiervan een hoge kwaliteit reproductie van het schilderij gemaakt. Het resultaat is uniek in de wereld.

Dik: “We kunnen op dit moment 3D-prints maken van de Joodse Bruid zoals die er nu uitziet, maar op termijn willen we ook replica’s maken van eerdere fasen. Wat kunsthistorici en restauratoren nooit kunnen en mogen doen met het origineel kan en mag wel met de 3D-replica’s: experimenteren.” Stephan Koopman van Océ voegt toe: “Nu wordt zichtbaar welke verborgen figuren of details eerder in het schilderij waren verwerkt. Maar ook het samenstellen van verschillende kunstwerken voor exposities, die normaal nooit worden uitgeleend, is mogelijk en scholieren en studenten kunnen dankzij de 3D-printtechnologie met hun handen voelen welk effect reliëf aan schilderijen geeft.”

tudelft.nl



Afbeelding (rechts): Tim Zeman

Nederland investeert in de computer van de toekomst

Nederland gaat onder leiding van de TU Delft werken aan de bouw van de nieuwe generatie computer: de kwantumcomputer. Via een samenwerking van wetenschap, bedrijfsleven en overheid is het instituut *QuTech* opgericht. Dit alles werd bekend gemaakt tijdens de innovatieconferentie 2013 door minister Kamp van Economische Zaken.

“QuTech is een voorbeeldig resultaat van samenwerking op het gebied van innovatie. De beste onderzoekers werken samen met de meest innovatieve ondernemers en de overheid om een revolutionaire techniek door te ontwikkelen tot nieuwe producten,” aldus Kamp. “Dit kan leiden tot nieuwe maatschappelijk relevante producten en diensten, zoals het voorspellen van de werking van medicijnen. En natuurlijk voor meer inkomsten en banen in Nederland.”

De kwantumcomputer moet te realiseren zijn binnen vijftien jaar. Belangrijkste aspect van de nieuwe computer is dat deze *kwantumbits* vervangen de huidige aan-uitbits in de moderne computers waardoor de rekenkracht exponentieel groeit.

Een van de toepassingen die het instituut voor ogen heeft wanneer het gaat over de kwantumcomputer is het simuleren van de effecten van medicijnen per individu. Ook zou je kunnen denken aan berekeningen en voorspellingen wat betreft materialen en bodemlagen.

In de komende maanden zal door de TU Delft gezocht worden naar samenwerking met andere onderzoeksinstituten zoals TNO en SRON, die beschikken over aanvullende expertise op het gebied. Ook de Nederlandse wetenschapsfinanciers NWO, FOM en STW, die het begin van het onderzoek al steunden, blijven betrokken bij het project.

rijksoverheid.nl

Facebook en Twitter als voorspellers van epidemieën

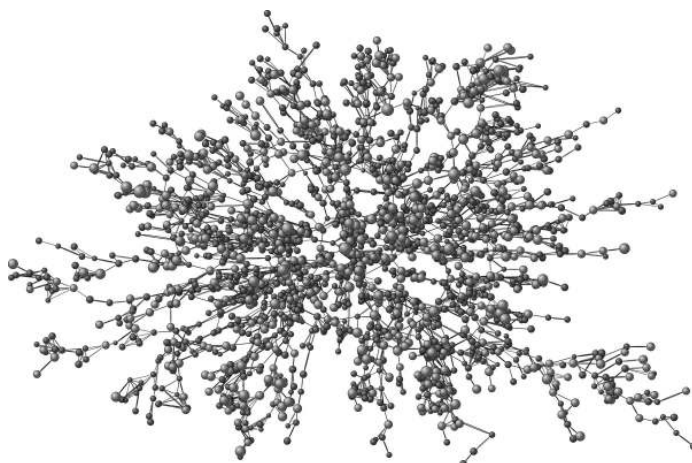
Facebook en Twitter zouden cruciale aspecten kunnen belichten over hoe de effecten van maatregelen tegen epidemieën. Dit kan gedaan worden via wiskundige modellen om te begrijpen hoe we sociaal reageren op biologische besmettingen.

Het is weer het seizoen voor verkoudheid en griep, en dus zullen we manieren moeten vinden om te voorkomen dat de ziektes zich te veel verspreiden. Bijvoorbeeld door vaccinatie en door een hand voor de mond te houden tijdens het hoesten. Deze sociale gebeurtenissen zijn veel moeilijker te voorspellen dan de daadwerkelijke verspreiding van de ziekte. Om dit vraagstuk te beantwoorden worden nu modellen gemaakt.

In oktober verscheen in *Science* een artikel dat behalve de fysieke verspreiding van een besmetting ook de sociale factoren meewoog. Met behulp van data verkregen uit de sociale media zijn voorspellingen gedaan wat betreft de verspreiding van ziektes. Dit werd gedaan door een zogenaamd *biologische besmettingennetwerk* te maken.

De onderzoekers kwamen erachter dat behalve de ziekte ook ideeën, informatie en sentimenten besmettelijk kunnen zijn. “Voorspellend modelleren is niet perfect, maar het kan helpen peilen hoe mensen willen reageren op bepaalde ziektecontrolemaatregelen”, zegt professor Bauch, die samenwerkt met epidemiologen en populatie gezondheidsonderzoekers. “Allerlei variabelen kunnen een effect hebben op iets dat zo complex is als het verspreiden van ziektes. Dat is waarom het belangrijk is om gevarieerde perspectieven te belichten.”

eurekaalert.org



Human Brain Project van start

Het meest ambitieuze neurowetenschappelijke project ter wereld is van start gegaan. De deelnemers aan het project, dat 135 partners telt en mede wordt gefinancierd door de EU, komen in Zwitserland samen voor de officiële start. Het budget dat beschikbaar is voor deze missie is ongeveer 1,2 miljard euro (!).

Doel van het project is het ontwikkelen van methoden die kunnen helpen bij het beter begrijpen van de werking van het brein. Dit zal gebeuren via zes verschillende platformen: neuroinformatica, simulatie van de hersenen, high-performance computation, medische informatica, neuromorphic computing en neurorobotica. Deze platformen moeten er voor zorgen dat de doelen van het project behaald worden.

Tijdens de bijeenkomst op de EPFL (École Polytechnique Fédérale de Lausanne), dat ook als het coördinerende instituut zal optreden, komen neurowetenschappers, dokters, informatici en robotica bijeen om de precieze details te verfijnen.

Het CWI is een van de partners voor dit project. De wetenschappers van het CWI zullen zich vooral bezighouden met de high-performance computing en het analyseren van grote stromen data.

Uiteindelijk is het idee achter het project niet alleen maar om meer te weten te komen over hoe het brein werkt, maar ook om deze technologie toe te passen in applicaties. Zo zou je kunnen denken aan microchips die op eenzelfde soort manier werken als een netwerk van neuronen in de hersenen.

actu.epfl.ch



Voorstelling van neurale verbindingen in de hersenen

Antieke wiskundedictaten online

De volledige set collegedictaten wiskunde (196 stuks) waar Jan de Graaf zeven jaar geleden een cd-rom van gemaakt heeft, zijn vanaf nu online toegankelijk.

Michiel Wijers heeft veel moeite gestoken in het ontwikkelen van deze openbare website, die het materiaal op de cd-rom *Antieke Wiskundedictaten 1956–1982* ontsluit. De site betreft zowel het ‘basisonderwijs voor alle faculteiten’ zoals dat destijds gebruikelijk was, als het eigen wiskundeonderwijs. Vele van deze dictaten zijn tot ver in de negentiger

jaren gebruikt. Jan de Graaf: “Ter vervaardiging van stevige tentamens kunnen de vele ‘opgavenbundels en uitwerkingen’ ook thans nog van groot nut zijn. De wiskunde heeft immers eeuwigheidswaarde! Lees vooral het, lichtelijk ironisch getinte, voorwoord.”

Op de website staan verschillende dictaten voor vrijwel alle hoofdvakken die gedoceerd worden aan de universiteit, denk aan bijvoorbeeld analyse, mechanica, kansrekening en numerieke wiskunde.

De wiskunedictaten zijn te vinden op de volgende website: www.win.tue.nl/doc/AntiekeWiskundeDictaten.tue.nl

IP-0

Inleiding Programmeren

Dictaat bij het college
INLEIDING PROGRAMMEREN
geschreven door
prof. dr. Edsger W. Dijkstra

Technische Hogeschool Eindhoven
Onderafdeling der Wiskunde en Informatica
augustus 1982

“Informatica” is de naam die in 1968 ten behoeve van de niet-Angelsaksische landen is bedacht voor het vak dat inmiddels in de Verenigde Staten van Amerika “computer science” en in Groot-Brittannië “computing science” heette. Voor de Angelsaksische term “computer” wordt in het Nederlands “automatische rekenmachine” of het kortere “rekenautomaat” gebruikt; beide termen zijn adequaat mits we – zoals we later zullen zien – aan het begrip “rekenen” een niet te enge betekenis toekennen.

De term “automaat” bezegen we voor een mechanisme dat autonoom – d.w.z. zonder verder ingrijpen onzerzijds – desgewenst iets voor ons kan doen. Een (althans in sommige landen) veel verbreide automaat is bv. de startbak van een WC. Na het startsignaal – trekken aan de ketting of drukken op de knop – verloopt de rest vanzelf; het toilet wordt schoongespoeld, de bak loopt vol en te rechter tijd wordt de toevoerkraan gestopt, zodat de bak niet overloopt.

Men zou op grond van het bovenstaande kunnen denken dat de sigarettenautomaat de naam “automaat” niet verdient, omdat de klant op allerlei wijzen moet ingrijpen; hij moet munten ingooien en een la optrekken. Deze handelingen zijn evenwel te beschouwen als een uitgebreid startsignaal; het is een automaat voor de sigaret.

Wiskunde 2025

Het Platform Wiskunde Nederland (PWN) heeft een schrijfgroep ingesteld onder leiding van Jan Karel Lenstra, de voormalige directeur van het Centrum Wiskunde & Informatica (CWI). De schrijfgroep gaat een visie voor de wiskunde formuleren voor de middellange termijn. In 2008 verscheen het *Masterplan Toekomst Wiskunde*, dat in 2012 werd aangepast aan de actualiteit in het *Masterplan Wiskunde 2.0*. Het visiedocument dat nu geschreven gaat worden, zal meer uitgaan van de inhoud en zal de grote uitdagingen voor de wiskunde voor de komende periode beschrijven. Bovendien zullen de rol en impact van de wiskunde op andere wetenschappen en de maatschappij worden belicht, evenals het onderwijs in de wiskunde. In de Verenigde Staten is onlangs een dergelijk visiedocument verschenen van de National Research Council, getiteld *The Mathematical Sciences in 2025*. Men is er bij de wiskunde van overtuigd, dat het nu de tijd is voor het formuleren van een dergelijke visie. Het onderzoekslandschap is drastisch veranderd; we staan aan de vooravond van het nieuwe kaderprogramma Horizon 2020 van de EU en het belang van de wiskunde voor het oplossen van de problemen van de complexe moderne maatschappij dringt zich steeds meer op. Bij de natuurkunde en de scheikunde worden ook visiedocumenten geschreven voor die vakgebieden. De schrijfgroep visiedocument wiskunde zal haar werkzaamheden zoveel mogelijk coördineren met de natuurkunde en de scheikunde.

Het visiedocument zal tot stand komen in nauw overleg met de wiskundeachterban, NWO, universiteiten en vertegenwoordigers van maatschappij en bedrijfsleven (topsectoren).

De schrijfgroep bestaat uit Petra de Bont (NWO), Jason Frank (CWI/UvA), Remco van der Hofstad (TU/e), Jan van Neerven (TUD), Frank

Roos (CWI, secretaris), Wil Schilders (PWN), Jasper Stokman (UvA) en Lenny Taelman (UL).

Platform Wiskunde Nederland

Wiskundeonderwijs in Nederland met buurlanden vergeleken

Afgelopen jaar heeft Linda Kaper, student bij de lerarenopleiding in Utrecht een onderzoek gedaan waarin het wiskundeonderwijs in Nederland wordt vergeleken met de buurlanden. De onderzoeksvraag die centraal stond in dit onderzoek was: “Welke verschillen zijn er in het wiskundeonderwijs op het gebied van onderwijstijd, curriculum, examinering, toelating tot de universiteit en opleiding van de docenten tussen Nederland en het buitenland?” Ze heeft zich hierbij beperkt tot het wiskundeonderwijs in de bovenbouw van het vwo. De buurlanden die meegenomen werden in de analyse zijn België (Vlaanderen) en Duitsland.

Om een vergelijkende analyse te maken heeft ze samengewerkt met experts uit de desbetreffende landen. Met name mensen die werkzaam zijn bij verschillende instituten voor lerarenopleidingen.

Een van de grote verschillen in het onderwijs is de opsplitsing van de onderwerpen in andere vakken zoals we dat hier in Nederland kennen als wiskunde A, B, C en D. In de buurlanden kennen ze dit concept niet, en is de keuze voor een ander wiskundevak alleen een keuze voor minder uren over dezelfde onderwerpen.

Een van de hypothesen die Linda Kaper had, was dat er in vergelijking met de buurlanden in Nederland veel minder uren aan wiskunde besteed wordt. Met name de laatste jaren zijn het aantal uren in Nederland flink afgenomen. Ook heeft ze gekeken naar het precieze doel van het onderwijs, en in welk kader het wordt gebracht.

Conclusies van het onderzoek zijn onder andere dat het aantal uren niet bijzonder veel minder is dan in de buurlanden, wat betreft wiskunde A en C. De bèta-variant daarentegen kan alleen concurreren als wiskunde D ook gevolgd wordt. Een ander bijzonder verschil is dat de keuze voor een bepaald wiskunde vak in Nederland de andere vakken ook tot zekere hoogte vast legt, dit is in de buurlanden veel vrijer. *PWN*

Nederland scoort hoog op rekenvaardigheid

In het rapport ‘Kernvaardigheden voor werk en leven’, een rapport waarin de resultaten van het onderzoek PIAAC (Programme for the International Assessment of Adult Competencies) worden gepresenteerd, blijkt dat Nederland hoog scoort op rekenvaardigheid.

Sterker nog, Nederland staat boven aan het lijstje van rekenvaardigheden in de categorie van 16–24 jaar, direct gevolgd door Finland, Japan en België.

De PIAAC wordt jaarlijks uitgevoerd onder leiding van de OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development), om de algemene vaardigheden van personen in de leeftijd van 16–65 jaar in kaart te brengen in de 24 landen die meedoen.

Over de hele groep van 16–65 jaar scoren we ook hoog, daar staan we op de vierde plek. Qua probleemoplossend vermogen scoren we helaas iets minder goed en moeten we het doen met een zesde plek.

piaac.nl

Panorama's plakken

Panoramafoto's geven een mooi overzicht van een groot landschap. Tegenwoordig hebben veel smartphones en camera's een panoramafunctie, helaas werkt deze niet altijd even prettig, je moet op het precie-

ze tempo draaien om ervoor te zorgen dat de camera zijn knip-en-plakwerk kan doen. Dat hoeft nu niet langer!

Wetenschappers Wei Wang en Michael Ng hebben een algoritme bedacht dat op een functionele manier twee foto's aan elkaar kan plakken. Het artikel waarin ze dat beschrijven is deze zomer verschenen in *SIAM Journal on Imaging Sciences*.

Het proces van het plakken bestaat uit twee delen. De eerste stap is om alle afbeeldingen in dezelfde richting te zetten. Dit betekent dus dat de originele foto's niet per se dezelfde richting op hoeven te staan. De tweede stap is om de foto's aan elkaar te plakken.

Voor de eerste stap zoekt het algoritme naar overlappende stukjes foto. Deze worden dan gebruikt om een idee van de hoek of richting van de foto's te krijgen. Als de foto's dezelfde richting op staan kan het plakken beginnen.

Traditioneel zijn er al verschillende manieren van foto's aan elkaar plakken bedacht. De meeste zoeken naar een curve in het overlappende gebied en proberen dan de verschillen van de input minimaal te maken. Het probleem is dat deze curve niet altijd goed gedefinieerd is.

In plaats daarvan gebruiken de wetenschappers een variationele methode om een staat van de laagste energie te vinden, een methode die in de natuur ook veel voorkomt. Ng en Wang zijn nu van plan om verder te gaan dan tweedimensionale foto's en willen proberen hetzelfde idee toe te passen in drie dimensies.

eurekalert.org



Foto: Blanka M. Lukes

Heeft wiskunde de Amerikaanse overheid kunnen voorspellen?

De Amerikaanse ‘shutdown’ van de overheid heeft het nieuws een tijdje in zijn grip gehad. Ook op wiskundig niveau is er veel over gezegd. Zo zegt Peter Turchin, wiskundig ecooloog aan de Universiteit van Connecticut, dat de ‘shutdown’ van tevoren was te voorspellen met wiskunde. Turchin is een van de kleine groep onderzoekers die complexe wiskundige modellen toepassen om politieke instabiliteit te onderzoeken. Ook beweert Turchin dat als er niets gedaan wordt het eerder erger wordt dan beter.

Turchin denkt historische cycli gevonden te hebben die twee tot drie eeuwen duren. In zo'n cyclus van politieke instabiliteit en uiteindelijk het afbrokkelen van een maatschappij zit de Amerikaanse overheid op dit moment, volgens Turchin. Hij geeft toe dat deze theorie getest moet worden maar zegt dat dit nu daadwerkelijk mogelijk is.

Een onderdeel van de cycli is dat als de bevolking groeit er steeds meer werkers dan banen komen, en dat daardoor de salarissen omlaag gedreven worden. Alles fulmineert uiteindelijk in het opheffen van de staat waarna een nieuwe cyclus begint.

Het lijkt nogal vergezocht maar veel voorspellingen uit de theorie van Turchin zijn de laatste jaren echt uitgekomen, zoals de cijfers betreffende de gezondheid van de bevolking, de verdeling van de welvaart en de werkgelegenheid.

NewsScientist