

39e Nederlands
Mathematisch
Congres

Katholieke Universiteit Nijmegen

onder auspiciën van



Wiskundig Genootschap

1 en 2 mei 2003

Congrescommissie

Voorzitter : Gert Heckman
Penningmeester : Bernd Souvignier
Leden: : Rini van Doorn
Trees van der Eem
Martijn Grooten
Mascha Honsbeek
Ben Polman
Jozef Steenbrink
Wim Veldman

Colofon

Ontwerp kaft:
Claudia Weber, Rainer Kaenders
Lidwien van der Horst
Samenstelling:
Ben Polman
Martijn Grooten
Drukwerk:
Drukkerij Benda bv.

Inhoudsopgave

1	Voorwoord	1
2	Algemene informatie	5
2.1	Congreslokatie	5
2.2	Congresbalie	5
2.3	Lunches	5
2.4	Receptie	5
2.5	Exposities	5
3	Programma	6
3.1	Overzicht donderdag 1 mei 2003	6
3.2	Overzicht vrijdag 2 mei 2003	7
4	Toelichting op bepaalde programma-onderdelen	8
4.1	Lustrum	8
4.2	Jaarvergadering Wiskundig Genootschap	9
4.3	Presentaties van promotie-onderzoek	10
5	Zalenroosters	11
5.1	Zalenrooster minisymposia	11
5.2	Zalenrooster aangemelde voordrachten	12
6	Overzicht lezingen	13
6.1	Hoofdvoordrachten	13
6.2	Speciale voordrachten	13
6.3	Minisymposia op donderdag 1 mei	14
6.4	Minisymposia op vrijdag 2 mei	16
6.5	Aangemelde voordrachten	20
6.6	Presentaties van promotie-onderzoek	21
7	Samenvattingen hoofdvoordrachten	22
8	Samenvattingen speciale voordrachten	23

9	Samenvattingen voordrachten minisymposia	25
9.1	Geschiedenis van de Wiskunde	25
9.2	Financiële Wiskunde	27
9.3	Wiskunde Toegepast	28
9.4	Computeralgebra	32
9.5	PDE / Stochastische Analyse	33
9.6	Speltheorie	35
9.7	Cryptografie	37
9.8	Mathematische Fysica	38
9.9	Algoritmische Discrete Wiskunde	39
9.10	Numerieke Wiskunde	41
9.11	Didactiek van de wiskunde	43
9.12	Meetkunde	44
9.13	Sociale Keuze Theorie	45
10	Samenvattingen aangemelde voordrachten	47
11	NMC-lokaties 1965 t/m 2004	52
	Index	54
12	Plattegronden	56

1 Voorwoord

Wiskunde is een vak dat oog heeft voor traditie. Hedendaagse vraagstellingen liggen in het verlengde van de vragen en antwoorden van gisteren. Maar het koesteren van de traditie is voor wiskundigen bepaald geen doel op zich, en indien opportuun kan en moet er zelfs met traditie gebroken worden.

Een traditie waarmee de congrescommissie gebroken heeft is het vaste tijdstip van het Nederlands Mathematisch Congres op donderdag en vrijdag in de week na Pasen. Was in het verleden de paasvakantie verankerd in het Nederlands onderwijs thans rest er een paasweekend ingeklemd tussen krokus- en meivakantie. De week na Pasen kwam hierdoor voor het NMC in de knel, aangezien velen van ons op deze dagen ook bezet zijn door onderwijsverplichtingen. Uitwijken naar de meivakantie leek ons een goed alternatief. Natuurlijk zullen er door deze verandering ook mensen zijn die juist nu verhinderd zijn het NMC bij te wonen, vanwege een geplande vakantie. Bij de afweging te kiezen voor de werkers dan wel voor de vakantiegegers hebben we tenslotte maar voor de eerste groep gekozen. We hopen dat het voordeel voor de eerste groep opweegt tegen het nadeel voor de tweede groep.

Gaarne wil ik iets vertellen over de poster, die zo fraai is samengesteld door het artistiek wiskundig duo Claudia Weber en Rainer Kaenders (grafische vormgeving Lidwien van der Horst). Het oppervlak aan de linkerkant is een glad derdegraads oppervlak. In 1849 bewezen Salmon en Cayley in Cambridge (UK) dat op ieder glad kubisch oppervlak precies 27 lijnen liggen. Deze lijnenconfiguratie heeft uitzonderlijke symmetrie. Een Eckardt punt op een glad kubisch oppervlak is een punt waar 3 lijnen elkaar snijden. Een algemeen kubisch oppervlak heeft geen Eckardt punten, maar het hier getekende oppervlak heeft er 10. Dit zogenaamde diagonaaloppervlak van Clebsch wordt door dit feit op projectieve equivalentie na gekarakteriseerd. U kunt dit diagonaaloppervlak ook bewonderen als plastiek van een indrukwekkende afmeting in het Mathematisch Instituut van de universiteit van Düsseldorf.

De Waalbrug is natuurlijk symbool van Nijmegen. Bijna 54 jaar geleden is hard om deze brug gestreden. Een monument op de noordelijke Waaldijk zo'n kilometer verderop gedenkt nog de slachtoffers. Hoe mooi is het om 's avonds vanuit noordelijke richting Nijmegen over de Waalbrug binnen te rijden, en te genieten van het fraaie uitzicht over de stad met de Stevenskerk en Waalkade. De differentiaalvergelijking bij de brug op de poster is de gemodificeerde balkvergelijking. Het geval $H=0$ levert de balkvergelijking terwijl $E=0$ reduceert tot

de golfvergelijking.

De manier waarop het diagonaaloppervlak en de Waalbrug samenkomen op de poster symboliseert de eenheid van wiskunde, in dit geval die van zuiver en toegepast. Iets anders geformuleerd, maar met dezelfde strekking, is hoe een Utrechtse collega dit laatst tegen mij verwoordde: “Er is maar één soort wiskunde, en dat is goede wiskunde”.

Het is een bijzonder congres, want we vieren een lustrum. Het feestelijk programma op de donderdagmiddag in onze fraaie onlangs gerenoveerde aula getuigt hiervan. Niettegenstaande het feestelijk gevoel vanwege dit lustrum wordt dit congres overschaduwt door donkere wolken. Zorgen over de neergang van de wiskunde in Nederland zullen op het symposium “Wiskunde, nodig en in nood” zeker naar voren komen. Daarnaast speelt in het bijzonder de neergang van de wiskunde hier in Nijmegen. Zoals een blad wordt opgenomen door de wind om op een andere plek neer te dwarrelen, zo is thans de wiskunde in Nijmegen speelbal in een spel, waarin zij zelf aan de zijlijn staat. Zal dit het laatste NMC in Nijmegen zijn, of doen we over 10 jaar ook nog mee? In de hoop dat dit inderdaad nog steeds het geval zal zijn wil ik besluiten met U een vruchtbaar en gezellig congres toe te wensen.

Namens de congrescommissie NMC2003,
Gert Heckman

225 Jaren Wiskundig Genootschap

De omstandigheden waaronder wij ons 45e lustrum vieren zijn niet ideaal voor een onbezorgde feeststemming, dat weten onze collega's van de organiserende instelling maar al te goed. Voor de een is het juist dan van belang zo'n moment even zorgeloos te kunnen koesteren, voor een ander zal het aanleiding zijn zichzelf ernstige vragen te stellen. Maar ik denk dat de meesten van ons ontvankelijk zijn voor beide neigingen en dit lustrum willen vieren zonder de ogen te sluiten voor wat er gaande is. Blijkens dit programma heeft het Nijmeegse organisatiecomité dat goed aangevoeld. We gaan het hebben over de

toekomst van dat eigenaardige vak dat overal nodig is en in ons land toch in nood verkeert. En we kunnen ons daarbij laten prikkelen door een verslag van een fysicus van een "close encounter of the third kind" met het ras der mathe-maten. Een ontmoeting, die bij mijn weten betrokkenen niet slecht bekomen is, maar waarvan de omschrijving vooruit lijkt te lopen op een buitenaardse verbanning die dit ras, zo suggereert de thesis van een andere spreker, vanwege zijn aristocratische arrogantie te wachten staat. En dan zijn er natuurlijk de voordrachten die niet over ons vak gaan, maar er toe behoren. Ook die kunnen ons in verwarring achterlaten of momenten van (elitair-aristocratisch) genot bezorgen, maar in dit geval lijkt de congresorganisatie aan de laatste soort duidelijc de voorkeur te hebben gegeven.

Beleeft u dit congres met de intensiteit die het verdient.

Eduard Looijenga
voorzitter Wiskundig Genootschap

Sponsors

De organisatie van dit congres is mede mogelijk gemaakt door de zeer gewaardeerde steun van de volgende bedrijven en instellingen:

- Ahrend
- JM Burgerscentrum
- EIDMA
- EURANDOM
- Katholieke Universiteit Nijmegen
- Mathematical Research Institute
- Stichting Nijmeegs Universiteitsfonds
- Thomas Stieltjes Institute for Mathematics
- Wiskunde Toegepast (STW, NWO-EW)
- Wiskundig Genootschap

2 Algemene informatie

2.1 Congreslokatie

Het lustrumprogramma op donderdagmiddag vindt plaats in de Aula van de Universiteit Nijmegen. De overige programmaonderdelen vinden plaats in het CollegezalenComplex, met uitzondering van het minisymposium Sociale Keuzetheorie op vrijdagmiddag; dit vindt plaats in zaal 2.01 in het Erasmusgebouw, zie de plattegrond achter in dit programmaboekje.

2.2 Congresbalie

Voor registratie en het ontvangen van de congresbescheiden wordt u verwacht bij de congresbalie in het CollegezalenComplex. De congresbalie is gedurende het gehele congres geopend, telefoon: 024-3615799.

2.3 Lunches

De lunches vinden plaats in het universiteitsrestaurant de Refter. Deze bevindt zich tegenover het CollegezalenComplex. Gereserveerde lunchbonnen vindt u bij uw congresbescheiden. Zolang de voorraad strekt zijn lunchbonnen bij de congresbalie à € 12 per lunch te koop.

2.4 Receptie

De receptie wordt de congresgangers aangeboden door de onderzoeksschool MRI, waarin wiskundigen uit Utrecht, Groningen, Twente en Nijmegen samenwerken. Hiermee gedenkt het MRI dat het tien jaar geleden van start ging.

2.5 Exposities

Tijdens het congres zijn er in de gangen van het CollegezalenCongres informatiestands van het Wiskundig Genootschap, uitgeverij Kluwer en Texas Instruments. Daarnaast is er tussen 9.00–17.00 een boekentafel in de zeer nabijgelegen boekhandel Dekker van de Vegt, Thomas van Aquinostraat 1a.

3 Programma

3.1 Overzicht donderdag 1 mei 2003

Tijd	Onderdeel	Plaats
09.30-10.10	Ontvangst en koffie	
10.10-10.30	Opening	CC01
10.30-11.15	Openingsvoordracht Robin Hartshorne (UC Berkeley)	CC01
11.15-11.45	Pauze	
11.45-12.30	Speciale voordrachten	
	Frits Beukers (Utrecht)	CC02
	Bart Jacobs (Nijmegen)	CC03
	Jan Koenderink (Utrecht)	CC04
	Klaas Landsman (Amsterdam)	CC05
12.30-13.30	Lunch	De Refter
13.30-15.15	Minisymposia	
	Geschiedenis van de wiskunde	CC02
	Financiële wiskunde	CC03
	Wiskunde Toegepast	CC04
	Computeralgebra	CC05
15.15-15.45	Pauze	
15.45-16.15	Lustrumvoordracht Martinus Veltman	Aula
16.15-18.00	Symposium: Wiskunde, nodig en in nood H. Brandt Corstius P. Nijkamp J. Veldhuis	Aula
18.00-19.00	Receptie	Aula

3.2 Overzicht vrijdag 2 mei 2003

Tijd	Onderdeel	Plaats
09.45-11.30	Minisymposia	
	PDE / Stochastische Analyse	CC02
	Speltheorie	CC03
	Cryptografie	CC04
	Mathematische Fysica	CC05
11.30-11.45	Pauze	
11.45-12.30	Presentaties promotieonderzoek	CC02
12.30-13.00	Jaarvergadering WG	CC03
13.00-13.45	Lunch	De Refter
13.45-15.30	Minisymposia	
	Algoritmische Discrete Wiskunde	CC02
	Numerieke Wiskunde	CC03
	Didactiek van de Wiskunde	CC04
	Meetkunde	CC05
	Sociale Keuze Theorie	2.01*
15.30-15.45	Pauze	
15.45-16.30	Parallelsessies aangemelde voordrachten	CC02,03,05
16.30-16.45	Pauze	
16.45-17.30	Slotvoordracht	CC01
	Robbert Dijkgraaf (Amsterdam)	
17.30	Sluiting	

* In Erasmusgebouw zie plattegrond op pagina 56.

4 Toelichting op bepaalde programma-onderdelen

4.1 Lustrum

Ter gelegenheid van het 45e lustrum van het Wiskundig genootschap zijn er op donderdagmiddag twee bijzondere activiteiten, een voordracht en een symposium. Deze vinden beide plaats in de Aula van de universiteit Nijmegen. Daarnaast is er een prijsvraag georganiseerd.

Lustrum voordracht

Martinus Veltman zal een voordracht geven met als titel: Encounter of the third kind: Fysici, Computers en Mathematen.

Symposium Wiskunde, nodig en in nood

De wiskunde is meer dan ooit nodig, maar verkeert zeker in Nederland ook in nood. Drie sprekers zullen, afgewisseld met vragen en discussies, hierover enkele gedachten uitspreken. Achtereenvolgens met titel zijn dat

- P. Nijkamp (NWO): Wiskunde Voorwaarts
- J. Veldhuis (UU): Wiskunde : Basis van de moderne wetenschap?
- H. Brandt Corstius (Sorbonne): Wiskunst

Het symposium staat onder voorzitterschap van dr. T. Stoelinga, oudvoorzitter van het College van Bestuur van de KUN. Begeleidend bij hun bijdrage zijn de volgende stellingen aangeleverd

Nijkamp:

1. Nederland heeft als kennisland geen schijn van kans, indien de wiskunde niet een sterke positie inneemt, die op zijn minst gelijk is aan die uit omringende landen.
2. De schaal van Nederland dwingt de wiskunde-opleidingen en het wiskunde-onderzoek tot verwerving van excellentie door focusering waarbij ook buitenlands talent een grote rol kan spelen.

Veldhuis:

1. Wiskunde blijft een essentiële basis voor de wetenschapsbeoefening en de hierop gebaseerde technologieën: niet alleen voor de natuur- en levenswetenschappen, maar geleidelijk ook meer en meer voor de gedrags- en maatschappijwetenschappen.
2. Ook de aristocratische arrogantie van de wiskundigen zelf heeft zich tegen de wiskunde gekeerd.
3. De universitaire wiskundebeoefening staat aan de rand van de afgrond: het losmaken van de wiskunde (en van de harde bètawetenschappen), uit het op studentenaantallen gebaseerde onderwijsbekostigingssysteem is een onmisbare voorwaarde voor een realistische reddingsoperatie.

Brandt Corstius:

1. Wiskunde verschaft vergelijkbaar genot als kunst en natuur en dient net als kunstbeoefening en natuurbeheer gesubsidiëerd te worden.
2. Wiskunde is door zijn directheid en cultuur-onafhankelijkheid voor eerste-generatie immigranten het geschiktste vak. De grote nadruk op taal-onderwijs moet daarom niet ten koste gaan van het wiskunde-aanbod.

Prijsvraag W.G. 225 jaar

In het kader van de lustrumviering heeft het bestuur van het Genootschap een prijs van 225 euro ter beschikking gesteld voor het meest originele en geïnspireerde antwoord op de vraag:

Formuleer een wiskundig probleem met uitkomst 225

De uitreiking vindt plaats op donderdagmiddag in de Aula.

4.2 Jaarvergadering Wiskundig Genootschap

Het NMC vindt plaats onder auspiciën van het Wiskundig Genootschap (WG). Het WG is een landelijke vereniging van beoefenaars van de wiskunde en iedereen die de wiskunde een warm hart toedraagt. De vereniging is in 1778 opgericht en is 's werelds oudste nationale wiskundegenootschap. Het genootschap

heeft als doel de wiskunde te bevorderen en haar beoefening en toepassingen aan te moedigen. Daarnaast vertegenwoordigt het WG de Nederlandse wiskundige gemeenschap in binnen- en buitenland. Het NMC is traditiegetrouw een gelegenheid waar veel leden van het WG elkaar ontmoeten. De jaarlijkse ledenvergadering van het WG wordt altijd tijdens deze congressen gehouden. Voor NMC2003 staat de WG ledenvergadering gepland op vrijdag 2 mei van 12:30-13:00 uur in CC03. Alle congresdeelnemers zijn daar hartelijk welkom.

4.3 Presentaties van promotie-onderzoek

Tijdens het vorige NMC vonden als experiment twee parallelle sessies plaats, waarin promovendi een korte impressie konden geven van hun onderzoek. Vanwege het grote succes wordt er ook dit jaar een dergelijke sessie gehouden. De bedoeling van deze sessie is dat het publiek een globale impressie krijgt van de levendigheid en breedheid van het wiskundeonderzoek en dat de jonge onderzoeker de mogelijkheid krijgt zich te profileren voor een breed gehoor en met mogelijk geïnteresseerde experts in de zaal contact te maken.

De presentaties worden gegeven op vrijdag van 11.45–12.30 uur in zaal CC02. Chris Zaal is bereid gevonden als voorzitter op te treden. Zie 6.6 voor een overzicht van de sprekers en titels.

5 Zalenroosters

5.1 Zalenrooster minisymposia

donderdagmiddag 1 mei, 13.30–15.15	Tijd	Spreker	Plaats
	Geschiedenis van de wiskunde		CC02
	13.30–14.00	Danny Beckers	
	14.05–14.35	Geert Vanpaemel	
	14.40–15.15	Gerard Alberts	
	Financiële wiskunde		CC03
	13.30–14.15	Gyula Pap	
	14.30–15.15	Arun Bagchi	
	Wiskunde Toegepast		CC04
	13.30–	Martijn Stam, Janivita Sudirham	
		Henk Dijkstra, Gemma Piella	
	–15.15	Johannes Krottje, Chunguan Li	
vrijdagochtend 2 mei, 9.45–11.30	Computeralgebra		CC05
	13.30–14.15	Bernd Souvignier	
	14.30–15.15	André Heck	
	Tijd	Spreker	Plaats
	PDE / Stochastische Analyse		CC02
	9.45–10.15	Onno van Gaans	
	10.20–10.50	Franz Merkl	
	10.55–11.30	Jan van Neerven	
	Speltheorie		CC03
	9.45–10.30	Henk Norde	
	10.45–11.30	Dries Vermeulen	
	Cryptografie		CC04
	9.45–10.15	Bart Preneel	
	10.20–10.50	Niels Ferguson	
	10.55–11.30	Berry Schoenmakers	
	Mathematische Fysica		CC05
	9.45–10.15	Frank Redig	
	10.20–10.50	Remco van der Hofstad	
	10.55–11.30	Madalin Guta	

vrijdagmiddag 2 mei, 13.45–15.30	Tijd	Spreker	Plaats
	Algoritmische Discrete Wiskunde		CC02
	13.45–14.15	Kees Roos	
	14.20–14.50	Ruud Pellikaan	
	14.55–15.30	René Sitters	
	Numerieke Wiskunde		CC03
	13.45–14.15	Marc van Raalte	
	14.20–14.50	Jan Brandts	
	14.55–15.30	Paul Zegeling	
	Didactiek van de Wiskunde		CC04
	13.45–14.30	Chris Zaal	
	14.45–15.30	Stephan Hussmann	
	Meetkunde		CC05
	13.45–14.30	Ben Moonen	
	14.45–15.30	Jozef Steenbrink	
	Sociale Keuze Theorie		2.01*
	13.45–14.30	Federico Valenciano	
	14.45–15.30	Annick Laruelle	

* In Erasmusgebouw zie plattegrond op pagina 56.

5.2 Zalenrooster aangemelde voordrachten

De aangemelde voordrachten vinden plaats op vrijdagmiddag 2 mei van 15.45–16.30.

Tijd	Spreker	Plaats
15.45–16.05	Louis ten Bosch	CC02
16.10–16.30	Geert Dijkhuis	CC02
15.45–16.05	Ivar Hagendoorn	CC03
16.10–16.30	Johan Ernest Mebius	CC03
15.45–16.05	Dirk-Jan Kort	CC05
16.10–16.30	Bob Planque	CC05

6 Overzicht lezingen

6.1 Hoofdvoordrachten

De hoofdvoordrachten vinden plaats in CC01 van het Collegezalencomplex.

Robin Hartshorne (UC Berkeley)

Geometry, starting with Euclid

Tijd: donderdag 1 mei 10.30-11.15 uur.

Robbert Dijkgraaf (UvA)

Flatland Revisited – Extra dimensions in Mathematics and Physics

Tijd: vrijdag 2 mei 16.45-17.30 uur.

6.2 Speciale voordrachten

De speciale voordrachten vinden plaats op donderdag 1 mei, 11.45-12.30 uur.

Frits Beukers (UU)

Pearls, necklaces and Lamé's equation

Plaats: CC02

Bart Jacobs (KUN)

Mathematical issues in Java program verification

Plaats: CC03

Jan Koenderink (UU)

Structuur van de beeldruimte

Plaats: CC04

Klaas Landsman (UvA)

Quantum mechanics and representation theory: the new synthesis

Plaats: CC05

6.3 Minisymposia op donderdag 1 mei

Minisymposium: GESCHIEDENIS VAN DE WISKUNDE

Donderdag 1 mei 13.30-15.15

Coördinator: Gerard Alberts (KUN)

Voorzitter: Teun Koetsier (VU)

CC02

Danny Beckers (KUN)

Wiskunstige Verlostiging

Tijd: 13.30–14.00

Geert Vanpaemel (KUN)

Het is niet alles goud wat blinkt

Tijd: 14.05–14.35

Gerard Alberts (KUN/CWI)

Verantwoordelijkheidsbesef en geld

Tijd: 14.40–15.15

Minisymposium: FINANCIËLE WISKUNDE

Donderdag 1 mei 13.30-15.15

Coördinator: Martien van Zuijlen (KUN)

CC03

Gyula Pap (University of Debrecen, Hungary)

Forward interest rate curves driven by random fields

Tijd: 13.30–14.15

Arun Bagchi (UT)

Stochastic System Theory and Option Pricing

Tijd: 14.30–15.15

Minisymposium: WISKUNDE TOEGEPAST

Donderdag 1 mei 13.30-15.15

Coördinator: Rik Janssen (STW)

CC04

Martijn Stam (TU/e)*Vliegende ondergroepen*

Tijd:

Janivita Sudirham, Jaap van der Vegt en Ruud van Damme (UT)*Space-time discontinuous Galerkin method for parabolic problems with moving boundaries*

Tijd:

Henk Dijkstra, Arie de Niet en Fred Wubs (UU/RUG/RUG)*Reconstruction of the time-mean absolute velocity field of the ocean circulation*

Tijd:

Gemma Piella (CWI)*Adaptive wavelet decompositions by update lifting*

Tijd:

Johannes Krottje (CWI)*Numerical integration of mixed parabolic-gradient systems*

Tijd:

Chunguang Li en Kees Vuik (TUD)*Eigenvalue analysis of the SIMPLE preconditioner for the incompressible Navier Stokes equations*

Tijd:

Minisymposium: COMPUTERALGEBRA

Donderdag 1 mei 13.30-15.15

Coördinator: Wieb Bosma (KUN)

CC05

Bernd Souvignier (KUN)

CA: Computer Algebra of Certificaten uit Algoritmen

Tijd: 13.30–14.15

André Heck (UvA)

De Waalbrug in wiskundig perspectief

Tijd: 14.30–15.15

6.4 Minisymposia op vrijdag 2 mei

Minisymposium: PDE / STOCHASTISCHE ANALYSE

Vrijdag 2 mei 9.45-11.30

Coördinator: Sjoerd Verduyn Lunel (Univ. Leiden)

CC02

Onno van Gaans (TUD)

Long term behavior of dichotomous stochastic differential equations in Hilbert spaces

Tijd: 9.45–10.15

Franz Merkl (Bielefeld/Leiden)

Statistics of the Riemann zeta zeros on moderate scales

Tijd: 10.20–10.50

Jan van Neerven (TUD)

Stochastic integration in Banach spaces

Tijd: 10.55–11.30

Minisymposium: SPELTHEORIE

Vrijdag 2 mei 9.45-11.30

Coördinator: Jos Potters (KUN)

CC03

Henk Norde (UvT)*Minimum opspannende boomspelen: een overzicht*

Tijd: 9.45–10.30

Dries Vermeulen (UM)*Strategische stabiliteit van Nash evenwichten*

Tijd: 10.45–11.30

Minisymposium: CRYPTOGRAFIE

Vrijdag 2 mei 9.45-11.30

Coördinator: Jaap-Henk Hoepman (KUN)

CC04

Bart Preneel (KU Leuven)*Error correcting codes in symmetric cryptography*

Tijd: 9.45–10.15

Niels Ferguson (MacFergus)*Michael: betere beveiliging van 802.11 draadloze netwerken*

Tijd: 10.20–10.50

Berry Schoenmakers (TU/e)*The role of Weil/Tate pairings in public key cryptography*

Tijd: 10.55–11.30

Minisymposium: MATHEMATISCHE FYSICA

Vrijdag 2 mei 9.45-11.30

Coördinator: Hans Maassen (KUN)

CC05

Frank Redig (TU/e)*Abelian sandpiles on infinite graphs: some solved and many open problems*

Tijd: 9.45–10.15

Remco van der Hofstad (TU/e)

Recent progress in percolation theory

Tijd: 10.20–10.50

Madalin Guta (Eurandom)

Sieve maximum likelihood estimation of the density matrix through quantum tomography

Tijd: 10.55–11.30

Minisymposium: ALGORITMISCHE DISCRETE WISKUNDE

Vrijdag 2 mei 13.45-15.30

Coördinator: Arjeh Cohen (TU/e)

CC02

Kees Roos (TUD)

A polynomial approximation algorithm for MAXCUT

Tijd: 13.45–14.15

Ruud Pellikaan (TU/e)

Decoding by interpolation with plane curves according to Sudan

Tijd: 14.20–14.50

René Sitters (TU/e)

Off-line computing in on-line algorithms. How to stay competitive?

Tijd: 14.55–15.30

Minisymposium: NUMERIEKE WISKUNDE

Vrijdag 2 mei 13.45-15.30

Coördinator: Rob Stevenson (UU)

CC03

Marc van Raalte (CWI)

Discontinuous Galerkin Discretisation with Interior boundary conditions

Tijd: 13.45–14.15

Jan Brandts (UvA)

On Finite-, Mixed Finite-, and Least-Squares Mixed Finite Elements:

Is FE + MFE = LSMFE?

Tijd: 14.20–14.50

Paul Zegeling (UU)

An Adaptive Moving Mesh Method based on a Coordinate Transformation

Tijd: 14.55–15.30

Minisymposium: DIDACTIEK VAN DE WISKUNDE

Vrijdag 2 mei 13.45-15.30

Coördinator: Rainer Kaenders (ILS KUN)

CC04

Chris Zaal (Freudenthal Instituut)

Spoken in tongues - ten suggestions for the overdragen van wiskunde

Tijd: 13.45–14.30

Stephan Hussmann (Universität Duisburg)

Self Organized Learning at Intentional Problems

Tijd: 14.45–15.30

Minisymposium: MEETKUNDE

Vrijdag 2 mei 13.45-15.30

Coördinator: Jozef Steenbrink (KUN)

CC05

Ben Moonen (UvA)

Galois groups of some enumerative problems

Tijd: 13.45–14.30

Jozef Steenbrink (KUN)

Some mathematical background of morphometry

Tijd: 14.45–15.30

Minisymposium: SOCIALE KEUZE THEORIE

Vrijdag 2 mei 13.45-15.30

Coördinator: Harrie de Swart (UvT)

Erasmusgebouw 2.01

Federico Valenciano, Annick Laruelle (Universidad del Pais Vasco)

Bargaining under the shadow of a voting rule

Tijd: 13.45–14.30

Annick Laruelle, Federico Valenciano (Universidad de Alicante)

Potential and “power of a collectivity to act”

Tijd: 14.45–15.30

6.5 Aangemelde voordrachten

De Aangemelde voordrachten vinden plaats op vrijdagmiddag 2 mei 15.45–16.30 in 3 parallelle sessies van elk twee voordrachten.

Louis ten Bosch (KUN), Matthijs Coster (MIVD)

On the relation between a Fibonacci-like sequence of integer matrices and Hamilton paths over hypercubes

Tijd: 15.45–16.05, Zaal CC02

Ivar Hagendoorn

Over de Wiskundige Grondslagen van de Dans en Choreografie als een Complex Systeem

Tijd: 15.45–16.05, Zaal CC03

Dirk-Jan Kort (RUG)

Local grid refinement

Tijd: 15.45–16.05, Zaal CC05

Geert Dijkhuis (Zeldenrust Steelant College, Terneuzen)

Potentiaalberekening met quaternionfuncties

Tijd: 16.10–16.30, Zaal CC02

Johan Ernest Mebius (TUD)

Regelmatige zeshoeken en twaalfhoeken in de 24-cel

Tijd: 16.10–16.30, Zaal CC03

Bob Planque (CWI)

A contact problem for twisted rods on cylinders

Tijd: 16.10–16.30, Zaal CC05

6.6 Presentaties van promotie-onderzoek

De presentaties worden gegeven op vrijdag 2 mei van 11.45–12.30 uur in zaal CC02.

Voorzitter: Chris Zaal (Freudenthal Instituut)

Dion Gijswijt (UvA, gijswijt@science.uva.nl)
Knotted graphs.

Bob Planque (CWI, R.Planque@cwi.nl)
A contact problem from the theory of buckled rods.

Dirk Segers (KU Leuven, Dirk.Segers@wis.KULeuven.ac.be)
The smallest poles of Igusa's p -adic zeta functions.

Marc Meertens (KUN, meertens@math.kun.nl)
Evolution and the Nash-equilibrium.

Remke Kloosterman (RUG, r.n.kloosterman@math.rug.nl)
Arithmetic and geometry of elliptic surfaces.

Yaroslav Kondratyuk (UU, kondratyuk@math.uu.nl)
Adaptive Wavelet Algorithms for Evolution Equations.

Francien Dechesne (UvT, F.Dechesne@uvt.nl)
Independence Friendly Logic: a revolution?

Dirk-Jan Kort (RUG, kort@math.rug.nl)
Local grid refinement.

Stan Alink (KUN, alink@math.kun.nl)
Copulas en extreme waarden.

7 Samenvattingen hoofdvoordrachten

Geometry, starting with Euclid

Robin Hartshorne (UC Berkeley)

robin@math.berkeley.edu

Tijd: donderdag 10.30–11.15, Zaal CC01

Abstract: I will discuss the geometric chapters of Euclid’s Elements, some questions that arise in reading Euclid, and how later mathematicians have dealt with these questions. We will see that Euclid’s work is not only the best-selling textbook of all time, but has been a great model and stimulus for research up to the present day.

Flatland Revisited – Extra dimensions in Mathematics and Physics

Robbert Dijkgraaf, (UvA)

rhd@science.uva.nl

Tijd: donderdag 16.45–17.30, Zaal CC01

Abstract: Theoretical physicists speculate much about the existence of extra dimensions. Einstein showed already that time should be considered on equal footing with the three space dimensions. More recently models have appeared in which our Universe moves as a “flying carpet” or membrane in a higher-dimensional space. This reminds us of the 19th century novel “Flatland”. It tried to explain intrinsic Riemannian geometry by taking place in a world of two-dimensional creatures that interact with a strange three-dimensional surrounding. There are various deep connections of these physical ideas to more modern mathematics. For example, four dimensions is also special in topology, and for very much the same reasons as in physics. The new membrane theories lead in turn to remarkable relations with modern differential geometry.

8 Samenvattingen speciale voordrachten

Pearls, necklaces and Lamé's equation

Frits Beukers (UU)

beukers@math.uu.nl

Tijd: donderdag 11.45–12.30, Zaal CC02

Abstract: Discrete subgroups of $SL(2, \mathbb{C})$ acting on the Riemann sphere play an important role in the uniformisation of algebraic curves. Beside this importance, such groups possess an extremely rich structure by themselves. Following the beautiful book “Indra’s Pearls” by Mumford, Series and Wright we explore some of this richness by looking at subgroups generated by two elements. In addition it turns out that groups generated by two elements arise naturally as monodromy groups of the second order Lamé differential equation. We will shed some light on the interplay between these two subjects.

Mathematical issues in Java program verification

Bart Jacobs (KUN)

bart@cs.kun.nl

Tijd: donderdag 11.45–12.30, Zaal CC03

Abstract: This talk will elaborate on the mathematical issues that are of relevance in the work on proof-tool-assisted Java program verification that is done by the speaker and his group. What is relevant is not only getting a proper mathematical semantics of Java (handling e.g. aliasing and inheritance), but also getting it in such a form that correctness proofs scale up efficiently to larger programs (and specifications).

Structuur van de beeldruimte

Jan J. Koenderink (UU)

j.j.koenderink@phys.uu.nl

Tijd: donderdag 11.45–12.30, Zaal CC04

Abstract: “Beelden” kunnen fenomenologisch het best begrepen worden als fysische scalaire velden. D.w.z. er is een substraat (typisch een rechthoekig stuk van het Euclidisch vlak) en een punt operatie (fotocel o.i.d.) die bij gegeven lokatie van het substraat een “intensiteit” levert. De fysische dimensies van het substraat (afstanden) en de intensiteits dimensie (stralingsvermogen) zijn

onvergelijkbaar. De resolutie van de puntoperator kan vrij gekozen worden (meestal afhankelijk van het probleem). De “beeldruimte” is dus driedimensionaal en haar structuur op onbepaald fijne schaal is onbepaald. Er bestaan bepaalde transformaties die “het beeld” invariant laten, b.v. de “gamma knop” van een TV monitor. Ik zal de groep van bewegingen en gelijkvormigheden afleiden, en daaruit de meetkunde van de beeldruimte (een Cayley-Klein ruimte met een isotrope richting). Ik ga ook in op de differentiaalmeetkunde van de beeldruimte in verband met de formele definitie van lokale beeldkenmerken (“features”) als differentiaalvarianten. De theorie is van groot praktisch belang in de beeldverwerking, b.v. in de medische sector.

Quantum mechanics and representation theory: the new synthesis

Klaas Landsman (UvA)

npl@science.uva.nl

Tijd: donderdag 11.45–12.30, Zaal CC05

This talk provides an introduction to the exciting interplay between quantization theory, index theory of elliptic operators and representation theory, which has developed over the last decade. Far beyond the traditional use of group theory in quantum-mechanical problems with symmetry, quantum theory has now turned out to be a natural framework for discussing the amazing conjectures of Guillemin-Sternberg and Baum-Connes. Both involve K -theoretic aspects of representation theory; the former in addition relates to symplectic geometry, the latter to operator algebras. We give a unified picture, in which both are special cases of the functoriality of quantization.

9 Samenvattingen voordrachten minisymposia

9.1 Geschiedenis van de Wiskunde

Wiskunde in crisis? Keuzemomenten!

De maatschappelijke waardering voor de wiskunde lijkt verdampt, de wiskundebeoefening heeft haar vanzelfsprekende positie verloren. Nu kan men deze neergang interpreteren als de teloorgang van de Westerse beschaving en het einde van de wiskunde in het bijzonder, maar het is ook voorstelbaar dat men zich afvraagt hoe de maatschappelijke positie van de wiskunde gegroeid is tot wat ze nu is. Dit historisch perspectief laat in de eerste plaats zien dat die waardering niet eeuwig zo was, als we misschien tot voor 20 jaar gedacht hadden. In de tweede plaats herkent men al snel in de historie een aantal momenten van crisis. Op geen van die momenten is de wiskunde te gronde gegaan. Op elk van die momenten zijn er wiskundigen en andere betrokkenen geweest die de crisis hebben genomen voor wat ze is: keuzemoment. Nu de maatschappelijke waardering en de financiering niet meer vanzelf spreekt, moeten de wiskundigen spreken voor hun vak. Drie sprekers plaatsen de huidige crisis in historisch perspectief.

Danny Beckers over de opkomst van de propaedeutische wiskunde rond 1800, Geert Vanpaemel over kritiek op en bloei van de wiskunde rond 1900 en Gerard Alberts over cultuurpessimisme en de opkomst van georganiseerde wiskundebeoefening in het midden van de twintigste eeuw.

Wiskunstige Verlostiging

Danny Beckers(KUN)

Tijd: donderdag 13.30–14.00 uur, Zaal CC02

Abstract: Het Wiskundig Genootschap onder de zinspreuk “Een onvermoeide arbeid komt alles te boven” werd precies 225 jaar geleden te Amsterdam opgericht. Leden van het Genootschap waren onderwijzers, ingenieurs en boekhouders. Het Genootschap voorzag in de uitgave van opgaven (met oplossingen) onder klinkende titels als “Wiskunstige Verlostiging”. Gelijksortige verenigingen zagen het licht in andere steden. Ze waren uitdrukking van een nieuwe waardering voor het wiskundig denken. De Verlostiging had de wiskunde naar voren geschoven als toppunt van Redelijkheid. Ingenieurs, onderwijzers en

boekhouders die de samenleving uit haar economische crisis wilden redden, deden een beroep op wiskunde. Tijdens de eerste decennia van haar bestaan maakte het Genootschapsbestuur keuzes. Het koos voor het formuleren en uitdragen van de zuivere wiskunde als paradigma voor helder denken. Daarmee maakte ze, achteraf gezien, een zeer fortuinlijke keuze. Terwijl de andere verenigingen verdwenen, kunnen we nu het 225-jarig bestaan van het Genootschap vieren.

Het is niet alles goud wat blinkt

Geert Vanpaemel (KUN)

geertvp@sci.kun.nl

Tijd: donderdag 14.05–14.35 uur, Zaal CC02

Abstract: De wiskunde als zuivere wetenschap was dan wel het kenmerk bij uitstek voor hoger onderwijs aan ingenieurs en andere professionals, teveel (zuivere) wiskunde riep weerstand op. In tal van wetenschapsdomeinen waar de wiskunde de drager werd van een belangrijke vernieuwingsbeweging (natuurkunde, biologie, economie) werd door meer conservatieve geleerden de relevantie van de wiskunde sterk in twijfel getrokken. Ook onder wiskundigen heerste onenigheid over doel en methode van het vakgebied. Het resultaat was een gespleten visie op nut en functie van de wiskunde, die nog steeds doorwerkt.

Verantwoordelijkheidsbesef en geld

Gerard Alberts (KUN/CWI)

G.Alberts@cw.nl

Tijd: donderdag 14.40–15.15 uur, Zaal CC02

Abstract: De maatschappelijke verantwoordelijkheid die wetenschapsbeoefenaars zichzelf stelden in de jaren 1930, had twee kanten. Enerzijds zagen zij de maatschappelijke, in het bijzonder de culturele, gevolgen van hun activiteit onder ogen. Anderzijds verweten zij zichzelf te weinig te doen voor de samenleving in crisis. Na de Tweede Wereldoorlog deden zij een beroep op de overheid hen in staat te stellen hun verantwoordelijkheid te nemen. “Geef ons geld en we zullen iets betekenen voor de samenleving” was ongeveer het argument. En ze kregen geld. In deze dubbelslag lag de oorsprong van georganiseerde wetenschapsbeoefening, in het geval van de natuurkunde het begin van Big Science. Ook de wiskundigen hadden hun zorg en ook zij kregen hun

geld. Na de ongekeerde opbloei van georganiseerde wiskundebeoefening in de jaren 1960 en 1970 gaven de afgelopen twee decennia een kentering te zien in de waardering en financiering van wiskundig onderzoek.

Opvallend laat en met opvallende tegenzin volgden de wiskundigen in de jaren 1980 de kentering van het tij. Het rapport “Wiskunde in beweging” was een waterscheiding in het denken over het vak. De vraag naar maatschappelijke steun voor wiskundebeoefening wordt nu weer gesteld. Het is zaak actief met die vraag te blijven omgaan, keuzes te maken.

9.2 Financiële Wiskunde

Forward interest rate curves driven by random fields

Gyula Pap (Univ. of Debrecen, Hungary)
papgy@math.klte.hu

Tijd: donderdag 13.30–14.15, Zaal CC03

Abstract: There are several methods available in financial mathematics to construct models for forward interest rate curves of financial markets. An excellent overview on classical models has been given recently by Pelsser. The famous Heath-Jarrow-Morton (HJM) model is driven by a single process. Modified HJM type models have been proposed by Kennedy, and later by Goldstein, Santa Clara and Sornette, in which the forward rate processes with different time-to-maturity are not necessarily driven by the same process.

First we propose a discrete time version of this model. We discuss several candidates for the driving process, for instance, AR random fields. We derive no-arbitrage conditions for several discrete time HJM type models, and we give reasonable proposals for pricing of bond derivatives. An interesting question is the connection between discrete and continuous time models.

We also consider parameter estimation problem in such models. We study maximum likelihood estimators and show their strong consistency and asymptotic normality in cases if the driving AR random field is stable or (nearly) unstable

Stochastic System Theory and Option Pricing

Arun Bagchi (UT)
a.bagchi@math.utwente.nl

Tijd: donderdag 14.30–15.15, Zaal CC03

Abstract: Filtering and stochastic control are two pillars of stochastic system theory. They, however, play no obvious role in the traditional option pricing theory. Filtering theory may be used to estimate the historical volatility online in the so-called stochastic volatility model of the stock price in financial engineering. But do estimates of historical volatility have any role in option pricing? The obvious answer is no, since the risk-neutrality argument breaks down. To maintain risk neutrality, volatility is estimated using observed option price data in the market (implied volatility). The situation is somewhat different in the stochastic volatility model. Since volatility is not a tradable asset, any option pricing formula in that situation will contain a volatility risk term. We separate the estimation of the volatility process from the identification of the volatility risk. The estimation part is a nonlinear filtering problem for which we discuss a robust filtering solution. The second part is an optimal stochastic control problem which we can solve using standard optimization techniques.

9.3 Wiskunde Toegepast

Vliegende ondergroepen

Martijn Stam (TU/e)

m.stam@tue.nl.

Tijd: donderdag 13.30–15.15, Zaal CC04

Abstract: Een belangrijk deel van de cryptologie is gebaseerd op makkelijk uit te rekenen, maar moeilijk te inverteren functies (moeilijk betekent dat niemand weet hoe het snel kan; het exact aangeven van de moeilijkheidsgraad is een openstaand probleem). De meest verbreide functies zijn RSA, gebaseerd op worteltrekken, en DLP, het discrete logaritme probleem.

Traditioneel speelt het discrete logaritme probleem zich af in de multiplicatieve groep van $\mathbb{Z}$ modulo p , waarbij p priem is. Inmiddels ook ingeburgerd zijn elliptische krommen en de verwante hyperelliptische krommen. Onze aandacht gaat echter uit naar ondergroepen van eindige lichamen, specifiek met uitbreidingsgraad 2 of 6. De generalisatie van $\mathbb{Z}$ modulo p naar eindige lichamen is een oude, recenter zijn de voordelen die het spoor te bieden heeft voor cryptografische toepassingen. Onze stelling is dat deze groepen ook zonder spoor interessant zijn en de voorkeur verdienen boven de standaard multiplicatieve groep van $\mathbb{Z}$ modulo p .

Space-time Discontinuous Galerkin Method for Parabolic Problems with Moving Boundaries

Janivita Sudirham, Jaap van der Vegt, Ruud van Damme (UT)

j.j.sudirham@math.utwente.nl

Tijd: donderdag 13.30–15.15, Zaal CC04

Abstract: We present and analyze a new *hp*-space-time discontinuous Galerkin finite element method for advection-diffusion problems with moving boundaries. The present research is motivated by wet-chemical etching of micro-structures in silicon, which requires the accurate capturing of the silicon-etchant interface, thin boundary layers and corner singularities. The space-time DGFEM is first developed for hyperbolic problems in J.J.W. van der Vegt and H. van der Ven, *Space-Time Discontinuous Galerkin Finite Element Method with Dynamic Grid Motion for Inviscid Compressible Flows. I. General Formulation*, J. of Comput. Phys, **182**, 2002. Here we extend the method to second-order parabolic partial differential equations. By considering time as an additional dimension, we obtain an ALE (Arbitrary Lagrangian Eulerian) description of flow field which is accurate and conservative on deforming and locally refined meshes. Special attention will be given to the treatment of singularities at sharp corners and incompatible initial data. Several formulations for the element face fluxes will be considered. The method is demonstrated with diffusion controlled etching of a slit for which also an asymptotic expansion solution exists.

Reconstruction of the time-mean absolute velocity field of the ocean circulation

Henk Dijkstra, Arie de Niet and Fred Wubs (UU/RUG/RUG)

dijkstra@phys.uu.nl

Tijd: donderdag 13.30–15.15, Zaal CC04

Abstract: In the near future, satellite observations of sea-surface height will become available, which will enable to determine the absolute velocity field over key areas in the global ocean. Recently an STW-project has started with the intention to develop the necessary computational techniques to be able to derive the full time-mean three-dimensional velocity field in key regions of the global ocean from these observations. To determine this velocity field, an inverse problem has to be solved within a chosen ocean model, given the observations of sea-surface height and those of the surface forcing of the flow

(momentum and buoyancy fluxes). Because of the large number of degrees of freedom in the ocean model, a critical aspect in the solution of this inversion problem are efficient linear system solvers. In this project, such a method will be constructed through improvement of a recently developed iterative solver (MRILU) by using ideas from direct solvers and domain decomposition techniques.

The knowledge of the absolute three-dimensional time-mean velocity field in the North Atlantic Ocean can be used in the initialization of regional models, for instance those of KNMI, which aim to predict climate changes over the European continent.

In the presentation we will describe the scientific challenges of this project and point out how we think the problem can be tackled.

Adaptive wavelet decompositions by update lifting

Gemma Piella (CWI)

Gemma.Piella@cwi.nl

Tijd: donderdag 13.30–15.15, Zaal CC04

Abstract: Wavelet decompositions are widely used in signal and image processing applications. The classical linear wavelet transform, however, performs a homogeneous smoothing of the signal contents which, in some cases, is not desirable. This has led to a growing interest in (nonlinear) wavelet representations that can preserve discontinuities, such as transitions in signals and edges in images.

In this talk, we propose a method for the construction of wavelet decompositions using an adaptive update lifting step followed by a fixed prediction step. The adaptivity consists hereof that the update filter coefficients are triggered by a binary threshold criterion based on a seminorm expressing the magnitude of the local gradient of the original signal. In this way, only homogeneous regions are smoothed while discontinuities are preserved. An interesting aspect of our approach is that it is neither causal nor redundant, i.e., it does not require any bookkeeping to enable perfect reconstruction.

Numerical integration of mixed parabolic-gradient systems

Johannes Krottje (CWI)

j.k.krottje@cwi.nl

Tijd: donderdag 13.30–15.15, Zaal CC04

Abstract: Mixed parabolic-gradient systems arise in brain research, where they serve as first models for the growth of axons out of neurons. They help to understand the guidance mechanisms for the outgrowing axons. We are trying to devise numerical methods for integration of such systems which consist of a set of parabolic equations (PDEs) combined with gradient equations (ODEs). In this talk some ideas and encountered problems will be discussed.

We have chosen a meshfree approach for the spatial discretization of the parabolic equations because we want to be able to do calculations on different domains in 2D and use some kind of refinement in certain parts of the domain. Concerning the time integration; the parabolic equations ask for an implicit method which for the current systems is complicated by the coupling with the gradient equations.

Eigenvalue analysis of the SIMPLE preconditioner for the incompressible Navier Stokes equations

Chunguang Li, Kees Vuik (TUD)

C.Li@its.tudelft.nl

Tijd: donderdag 13.30–15.15, Zaal CC04

Abstract: The discretized incompressible Stokes equation consists of a system of linear equations where the coefficient matrix is symmetric and indefinite. The zero block on the main diagonal leads to serious problems when linear problem solvers are used. Various methods are known to overcome these difficulties: the pressure-matrix method, Uzawa method, SIMPLE-type methods, penalty method, pressure correction method, PISO method etc.

In CFD packages, a popular method to solve these problems, is the SIMPLE method proposed by Patankar and Spalding. We combine this method with GCR as Krylov subspace solver and investigate the properties of this combination using spectral analysis and test problems. We also apply the GCR-SIMPLE method to the flow in a glass melting furnace to show that it leads to an acceleration of a factor 3 or more.

9.4 Computeralgebra

CA: Computer Algebra of Certificaten uit Algoritmen

Bernd Souvignier (KUN)

souvi@math.kun.nl

Tijd: donderdag 13.30–14.15, Zaal CC05

Abstract: In de laatste drie decennia zijn computeralgebra systemen uitgegroeid van software voor specialisten tot een standaard hulpmiddel voor wiskundigen. Omdat het bij dit soort systemen om behoorlijk grote en complexe software pakketten gaat, zijn ze vrijwel zeker niet zonder fouten.

Meestal kunnen we dit zonder problemen accepteren, maar soms is een resultaat toch zo belangrijk dat we graag een bewijs voor de juistheid willen hebben. Impliciet zit zo'n bewijs ergens in het systeem, omdat de algoritmen op wiskundige stellingen gebaseerd zijn maar hier heeft de gebruiker niet zo veel aan.

Het zou daarom handig zijn als een systeem tijdens het uitwerken van een resultaat de gebruikte wiskundige argumenten opslaat en deze tot een certificaat van juistheid voor het resultaat verwerkt.

We zullen in deze voordracht een aantal van voorbeelden uit verschillende gebieden van de algebra bekijken om te laten zien hoe een computer algebra systeem certificaten voor zijn resultaten kan genereren en hoe deze aan de gebruiker gepresenteerd kunnen worden.

De Waalbrug in wiskundig perspectief

André Heck (UvA)

heck@science.uva.nl

Tijd: donderdag 14.30–15.15, Zaal CC05

Abstract: Overall kom je wel hangende kettingen, touwen en kabels tegen, bijvoorbeeld halskettingen, hoogspanningskabels en kabels waar een brugwegdek “aan hangt”. Als je het logo van NMC-2003 bekijkt dan heeft de grote boog van de Waalbrug op het eerste gezicht de vorm van een bergparabool. Hangen al deze kabels volgens dezelfde wiskundige vorm? Hebben boogbruggen altijd dezelfde vorm? De eerste gedachte van menig vwo-leerling en eerstejaarsstudent zal zijn: dat zal allemaal wel volgens een parabool zijn. Op een digitale foto kun je dit met de computer-leeromgeving Coach gemakkelijk nameten.

Het blijkt dan dat de parabool inderdaad voorkomt, bijvoorbeeld bij de Waalbrug en bij hangbruggen, maar dat de Gateway Arch in St. Louis niet de vorm van een bergparabool heeft en dat een gewone halsketting niet volgens een parabool hangt. De grote vraag is: kun je dit ook begrijpen?

We zullen in deze presentatie zien dat meten op een digitale foto de sleutel tot de oplossing van het probleem kan leveren en dat het verschil in wiskundige krommen te verklaren is door toepassing van eenvoudige natuurkundige principes. Dit leidt ook tot computermodellen voor hangende kettingen en bogen van bruggen. Dit alles is verwerkt tot een praktische opdracht voor vwo-leerlingen ter illustratie van hoe een concreet object, dat we allemaal kennen, kan leiden tot een interessant stukje wiskunde.

9.5 PDE / Stochastische Analyse

Long term behavior of dichotomous stochastic differential equations in Hilbert spaces

Onno van Gaans (TUD)

O.W.vanGaans@its.tudelft.nl

Tijd: vrijdag 9.45–10.15, Zaal CC02

Abstract: We consider a semilinear stochastic differential equation in a separable real Hilbert space with noise generated by a sequence of independent scalar Wiener processes with nonlinear coefficients. Such an equation includes certain stochastic delay differential equations. We assume that the equation is dichotomous in the sense that the linear part generates a hyperbolic semigroup and the nonlinearities have small Lipschitz constants. Then there exists an invariant measure for the equation as soon as there exists a mean square bounded solution. In fact we will see that the distributions of the bounded solution converge weakly to a limit distribution which is invariant. The proof is based on a “Cauchy condition” involving the solution of the same equation but with shifted Wiener processes. The theory works well for exponentially stable equations, but a genuine dichotomy seems in conflict with the assumption of a bounded solution.

Statistics of the Riemann zeta zeros on moderate scales

Franz Merkl (Univ. Leiden)

merkl@math.leidenuniv.nl

Tijd: vrijdag 10.20–10.50, Zaal CC02

Abstract: The Riemann hypothesis conjectures that all nontrivial zeros of the Riemann zeta function have real part $1/2$. Assuming this hypothesis, one may ask more refined questions about the empirical local distribution of these zeros. There is strong numerical and theoretical evidence - but still no full proof - that the zero distribution, appropriately rescaled, is described by the local eigenvalue distribution of GUE random matrices. The same point process arises in quantum field theory as a spatial distribution of free fermions. In the talk, I will review some of the results by Rudnick and Sarnak that prove parts of this GUE hypothesis. Furthermore, I will report about recent examinations of the distribution of Riemann zeros on larger scales than the “typical” distance between neighboring zeros: On these scales, one gets a Gaussian process as limit of the fluctuations of Riemann zeta zeros, although the limit is different from standard Gaussian white noise.

Stochastic integration in Banach spaces

Jan van Neerven (TUD)

J.vanNeerven@twi.tudelft.nl

Tijd: vrijdag 10.55–11.30, Zaal CC02

Abstract: Let A denote the infinitesimal generator of a strongly continuous semigroup $\{S(t)\}_{t \geq 0}$ on a Banach space E and let $\{B(t)\}_{t \geq 0}$ denote an E -valued Brownian motion. The linear stochastic Cauchy problem

$$dU(t) = AU(t) dt + dB(t), \quad U(0) = u_0$$

is formally solved by the stochastic convolution

$$U(t) = S(t)u_0 + \int_0^t S(t-s) dB(s).$$

The problem is, however, to give a rigorous meaning to the integral. In recent work with Lutz Weis, it was shown that the integral can be interpreted as a stochastic version of the Pettis integral, and necessary and sufficient conditions

were found for an operator-valued function to be stochastically integrable. Under certain geometric assumptions on the Banach space, these conditions can be simplified and checked effectively for the above Cauchy problem.

The construction of the integral depends on compactness arguments rather than on approximation by step functions. The compactness properties enable us to prove various convergence theorems. Also here, the geometry of the Banach space E plays a role. For instance, a version of the monotone convergence theorem holds if and only if E contains no isomorphic copy of c_0 .

9.6 Speltheorie

Minimum opspannende boomspelen: een overzicht

Henk Norde (UvT)

h.norde@uvt.nl

Tijd: vrijdag 9.45–10.30, Zaal CC03

Abstract: Bij minimum opspannende boomproblemen gaat het om de constructie van een netwerk van minimale kosten dat ieder punt in het netwerk met de bron verbindt. Een voorbeeld van zo'n probleem is carpooling. Stel dat een aantal medewerkers van een bedrijf de mogelijkheid van carpooling onderzoekt om hun dagelijkse reiskosten te verlagen. Een opspannende boom die deze medewerkers met het bedrijf verbindt laat zich dan vertalen in een carpoolingschema.

Is het probleem om een minimum opspannende boom, d.w.z. een carpoolingschema van minimale kosten, te vinden opgelost, dan worden de medewerkers geconfronteerd met de vraag hoe deze kosten op een eerlijke manier te verdelen. Op dat moment komt speltheorie in de piste en de medewerkers worden gedwongen om het bijbehorende minimum opspannende boomspel te analyseren.

In deze lezing wordt een overzicht gegeven van de theorie omtrent deze minimum opspannende boomspelen.

Strategische stabiliteit van Nash evenwichten

Dries Vermeulen (UM)

D.Vermeulen@KE.unimaas.nl

Tijd: vrijdag 10.45–11.30, Zaal CC03

Abstract: In 1951 gaf John F. Nash in een befaamd geworden artikel voor het eerst een definitie van het Nash evenwicht. Sindsdien is er veel nagedacht en geschreven over de vraag hoe mensen zich in een strategische of competitieve omgeving zullen, of zouden moeten, gedragen en of de definitie van het evenwicht zoals geformuleerd door Nash inderdaad alles is wat daar over te zeggen valt.

Een van de eerste kritische kanttekeningen die men bij het Nash evenwicht als recept voor strategisch optimaal gedrag kan zetten is dat in een Nash evenwicht het gebruik van zwak gedomineerde strategieën niet is uitgesloten. Mede om deze reden is men later op zoek gegaan naar zinnige aanscherpingen van het evenwichtsbegrip. Dit heeft geleid tot de ontwikkeling van allerlei zogeheten verfijningen, zoals het “perfecte” evenwicht, het “juiste” evenwicht en het “persistente” evenwicht. Het probleem met deze verfijningen echter is dat ze stuk voor stuk alle hun eigen specieke tekortkomingen blijken te hebben.

In 1986 toonden Kohlberg en Mertens vervolgens aan dat deze speurtocht naar de ultieme verfijning inderdaad gedoemd was te mislukken. Ze lieten zien dat bepaalde combinaties van gewenste eigenschappen voor een bevredigende verfijning, zoals bijvoorbeeld sequentiële rationaliteit gecombineerd met robustheid met betrekking tot het dupliceren van strategieën, niet in een enkele verfijning te vangen zijn. Vervolgens stelden ze voor om dit probleem te omzeilen en te kijken of bepaalde groepen verwante evenwichten, zogeheten stabiele verzamelingen, beschouwd als een geheel nog wel aan alle gewenste eigenschappen zouden kunnen voldoen. In hun eerste artikel zijn ze daar niet in geslaagd, maar Mertens heeft later in een drietal publicaties aangetoond dat er wel degelijk een dergelijke vorm van strategische stabiliteit is die voldoet aan alle gewenste eigenschappen.

Ik zal in mijn voordracht pogen de ontwikkeling van de huidige definitie van strategische stabiliteit te schetsen en de argumenten voor de daaraan voorafgaande ontwikkelingen uiteen te zetten. Verder zal ik proberen een zo compleet mogelijk beeld te geven van de diverse varianten van strategische stabiliteit die er in de loop van de tijd zijn bedacht en de samenhang tussen deze varianten te schetsen.

9.7 Cryptografie

Error correcting codes in symmetric cryptography

Bart Preneel (KU Leuven)
 preneel@esat.kuleuven.ac.be
 Tijd: vrijdag 9.45–10.15, Zaal CC04

Abstract: In this talk we present a short overview of the applications of the theory of error correcting codes to symmetric cryptology. We will cover the use of MDS codes to guarantee “optimal” diffusion that was introduced in 1996 in the block cipher SHARK and later on in Square, Rijndael/AES and many others. Next we discuss the use of error-correcting codes in the design of hash functions. Two notable examples are the message processing in the SHA hash family and the Knudsen-Preneel construction of hash functions based on block ciphers. Finally we briefly touch on the connection between authentication codes and error-correcting codes and on the use of decoding techniques for fast correlation attacks on stream ciphers.

Michael: betere beveiliging van 802.11 draadloze netwerken

Niels Ferguson (MacFerguson)
 niels@ferguson.net
 Tijd: vrijdag 10.20–10.50, Zaal CC04

Abstract: IEEE 802.11 (WiFi) draadloze netwerken worden door meer dan 15 miljoen mensen gebruikt. Helaas bevat het oorspronkelijke WEP beveiligingsprotocol meerdere zwakheden. Michael is een authenticatie functie om de beveiliging van 802.11 te verbeteren. Het ontwerp is met name interessant omdat Michael op bestaande hardware moet worden geïmplementeerd, en toch snel genoeg moet zijn om het netwerk niet te vertragen.

The role of Weil/Tate pairings in public key cryptography

Berry Schoenmakers (TU/e)
 berry@win.tue.nl
 Tijd: vrijdag 10.55–11.30, Zaal CC04

Abstract: Until recently, the use of the Weil pairing in cryptology was limited to cryptanalysis (e.g. in the MOV attack on supersingular elliptic curves). In 2000, Antoine Joux introduced the use of the Weil pairing in cryptography, by

presenting a clever protocol for tri-partite Diffie-Hellman key exchange. Since then a whole line of work started, where novel and surprising cryptographic algorithms and protocols take full advantage of the particular properties of the Weil pairing and related pairings.

In this talk we will briefly introduce these pairings, which are essentially non-degenerate bilinear maps, describe the so-called Gap Diffie-Hellman setting (in which the computational Diffie-Hellman problem is hard, but decisional Diffie-Hellman is easy), and show various example applications.

9.8 Mathematische Fysica

Abelian sandpiles on infinite graphs: some solved and many open problems

Frank Redig (TU/e)

f.h.j.redig@tue.nl

Tijd: vrijdag 9.45–10.15, Zaal CC05

Abstract: The abelian sandpile model is a paradigm in the field of “self-organized criticality”. It is believed that in the thermodynamic limit this model exhibits power-law decay of correlations and of avalanche-sizes. We study this model on infinite graphs such as $\mathbb{Z}^d$ or infinite rootless trees. I will give an overview of the results on existence and ergodic properties of the abelian sandpile process and its relation to random walks on compact groups. Next, I will turn to open questions related to shape theorems for avalanche clusters, and interacting variants of the sandpile model.

Recent progress in percolation theory

Remco van der Hofstad (TU/e)

r.w.v.d.hofstad@tue.nl

Tijd: vrijdag 10.20–10.50, Zaal CC05

Abstract: In the past years, there has been considerable progress in percolation theory, particularly in 2 dimensions and in high dimensions. In this talk, I will highlight some of the recent discoveries.

In 2-dimensional percolation, Smirnov has shown that 2-dimensional percolation on the triangular lattice has a conformal invariant scaling limit. By work of Lawler, Schramm and Werner, this implies that the scaling limit is a

stochastic process known as the Stochastic Loewner Equation with parameter 6.

In high-dimensional percolation, Hara and Slade have shown that large critical percolation clusters are related to super-Brownian motion, which is a central example of a super-process. Super-processes have received an enormous attention in the probability community in the past decade. Similar results have been shown for oriented percolation above $4+1$ dimensions. The proofs use the lace expansion.

Sieve maximum likelihood estimation of the density matrix through quantum tomography

Madalin Guta (Eurandom)

Guta@eurandom.tue.nl

Tijd: vrijdag 10.55–11.30, Zaal CC05

Abstract: Quantum estimation theory deals with the following type of problems: suppose that we have a number of identically prepared quantum systems and we would like to determine the unknown state. Quantum Tomography allows the asymptotic reconstruction of an infinite dimensional density matrix from the results of the measurements of quadrature operators that is, linear combinations of two conjugate variables Q and P . We will deal with the sieve maximum likelihood estimator by using the theory of non-parametric estimation, and compare it with unbiased estimators considered in the literature.

9.9 Algoritmische Discrete Wiskunde

A polynomial approximation algorithm for MAXCUT

Kees Roos (TUD)

c.roos@its.tudelft.nl

Tijd: vrijdag 13.45–14.15, Zaal CC02

Abstract: Semidefinite optimization is relatively new branch of optimization theory with many striking applications [1]. An impressive application in combinatorial optimization is due to Goemans and Williamson [2]. They considered the MAXCUT problem. This problem consists of partitioning the nodes of a graph in two classes so as to maximize the number of edges that connect the two classes. This problem is known to be NP-complete. Goemans and Williamson showed that the solution of a semidefinite relaxation of the MAXCUT

problem can be used to construct in polynomial time a solution of the problem that is on the average not worse than 13% from optimal. The construction uses a randomized algorithm. Our aim is to describe the ideas underlying this brilliant piece of work.

References

- [1] A. Ben-Tal and A. Nemirovski. *Lectures on Modern Convex Optimization. Analysis, Algorithms, Engineering Applications*. MPS-SIAM Series on Optimization. SIAM, Philadelphia, USA, 2001.
- [2] M.X. Goemans and D.P. Williamson. Improved approximation algorithms for maximum cut and satisfiability problems using semidefinite programming. *Journal of the Association for Computing Machinery*, 42(6):1115–1145, 1995.

Decoding by interpolation with plane curves according to Sudan

Ruud Pellikaan (TU/e)

G.R.Pellikaan@tue.nl

Tijd: vrijdag 14.20–14.50, Zaal CC02

Abstract: In the theory of error-correcting codes efficient decoding algorithms are well-known that correct errors up to half the minimum distance. The decoding algorithm of Sudan gives a list of closest codewords beyond half the minimum distance. This method is elementary and uses plane curves over a finite field interpolating a given set of points.

References

- [1] V. Guruswami and M. Sudan, Improved Decoding of Reed-Solomon and Algebraic-Geometry Codes. *IEEE Trans. Inform. Theory*, vol. 45, no. 6, Nov. 1999, pp. 1757–1767.
- [2] M. Sudan. Decoding of Reed Solomon codes beyond the error-correction bound. *Journal of Complexity*, 13, 1997, pp. 180-193.

Off-line computing in on-line algorithms. How to stay competitive ?

René Sitters (TU/e)

r.a.sitters@tue.nl

Tijd: vrijdag 14.55–15.30, Zaal CC02

Abstract: In classical optimization problems we assume to have complete knowledge of the input data. In some applications, however, this setting is not realistic. Sometimes only partial information about data is available. An important class of these problems are on-line problems, where the information becomes available over time. The algorithm has to make decisions based on the information it received so far. In on-line optimization it is, in general, impossible to compute the optimal solution. The ratio between the value of the algorithm's solution and that of the optimal solution is a measure for the performance of the algorithm. An algorithm for an on-line minimization problem is called c -competitive if this ratio is at most c for any possible input.

In this presentation I want to show how information, about optimal solutions for off-line problems, is used in on-line algorithms. In particular I will consider the on-line general 2-server problem. One can prove that algorithms that do not use information about the history are not competitive for this problem. I'll present an algorithm that makes heavily use of the optimal solution to the part of the instance received so far. It is the first algorithm for which a constant performance guarantee has been proven.

9.10 Numerieke Wiskunde

Discontinuous Galerkin Discretisation with Interior boundary conditions

Marc van Raalte (CWI)

M.H.van.Raalte@cwi.nl

Tijd: vrijdag 13.45–14.15, Zaal CC03

Abstract: In this paper we introduce a new variational form for the discretisation of two-dimensional elliptic problems with embedded Dirichlet boundary conditions.

For Dirichlet boundary conditions on boundaries intersecting cells in a regular rectangular grid, this form dramatically simplifies the discretisation of Discontinuous Galerkin methods on overlapping grids and/or on complicated

domains. We illustrate this new variational form with a fourth order discretisation of a convection dominated elliptic differential equation on two unit cells intersected partially by a circular Dirichlet boundary condition.

We show that the discretisation of the boundary condition is consistent and stable under some weak assumptions. This Discontinuous Galerkin formulation for interior Dirichlet boundary conditions forms a starting point for two and three-dimensional DG-discretisations on complicated domains.

On Finite-, Mixed Finite-, and Least-Squares Mixed Finite Elements: Is $FE + MFE = LSMFE$?

Jan Brandts (UvA)

brandts@science.uva.nl

Tijd: vrijdag 14.20–14.50, Zaal CC03

Abstract: In this presentation we briefly review standard and mixed finite element methods for elliptic equations, and introduce so-called least-squares mixed finite element methods.

The latter produce approximations of the scalar variable in $H_0^1(\Omega)$ (like in the standard method) and approximations of the vector variable in $H(\operatorname{div}; \Omega)$ (like in the mixed method).

We will show that under mild and reasonable conditions, the difference between the least-squares mixed approximations and their standard and mixed counterparts, is of higher order than the discretization error. Hence, they are asymptotically equivalent.

An Adaptive Moving Mesh Method based on a Coordinate Transformation

Paul Zegeling (UU)

zegeling@math.uu.nl

Tijd: vrijdag 14.55–15.30, Zaal CC03

Abstract: Adaptive time-dependent meshes can be seen as transformations from a computational domain with a uniformly distributed mesh to the physical domain on which the partial differential equation models are defined. The challenge is to construct useful solution-adaptive transformations that are non-singular and possess certain smoothness properties. In one space dimension this is rather well-understood in terms of the equidistribution principle. In higher space dimensions we need theory and results from harmonic maps and

differential geometry for this purpose. Numerical examples are given to show the effectiveness of the adaptive transformation approach.

9.11 Didactiek van de wiskunde

Sprekend in tongen, tien suggesties voor het overdragen van wiskunde

Chris Zaal (Freudenthal Instituut)

c.zaal@fi.uu.nl

Tijd: vrijdag 13.45–14.30, Zaal CC04

Abstract: Wiskundigen die hun kennis en cultuur willen overdragen lopen het gevaar in een extatische toestand te raken, waarin zij beginnen te spreken in een taal die op buitenstaanders overkomt als een stroom van betekenisloze en willekeurige klanken. Deze spraakvorm is alleen bevattelijk voor ingewijden die, ongeacht hun eigen moedertaal, de taal der wiskunde kunnen verstaan.

Iedereen die het “woord” van de wiskunde wil verkondigen (docent, onderzoeker, studievoorzitter of populariseerder) krijgt te maken met dit probleem, dat voor een deel te maken heeft met de eigenaardigheden van de wiskunde. Nadere analyse van deze eigenaardigheden leidt tot een aantal simpele regels, die ertoe kunnen bijdragen het wiskundig cultuurbezit op een overtuigende wijze voor een groot publiek voor het voetlicht te brengen.

Self Organized Learning at Intentional Problems

Stefan Hussmann (Universität Duisburg)

hussmann@math.uni-duisburg.de

Tijd: vrijdag 14.45–15.30, Zaal CC04

Abstract: The learning of mathematical concepts requires always the individual and active construction of the central ideas of these concepts. The prospect of success is especially high, if pupils are in the position to start up with their own experience and learn on individual ways. This talk provides an introduction to the design of learning environments, that induce and further self-organized learning and inviting mathematical concepts. Intentional problems and constructivistic learning are the pillars of the environments. Typical development of concepts will be presented, illustrated by the example of integral calculus and excerpts of student journals.

9.12 Meetkunde

Galois groups of some enumerative problems

Ben Moonen (UvA)

bmoonen@science.uva.nl

Tijd: vrijdag 13.45–14.30, Zaal CC05

Consider an irreducible polynomial $f(X) = a_0 + a_1X + \cdots + a_nX^n$ of degree n with coefficients in a field of characteristic zero. In Galois theory we learn that we can give a formula for the roots of f as a function of its coefficients (involving only $+$, $-$, $\times$, $:$ and root extraction) precisely if the Galois group of f is solvable.

Next consider plane quartic curves C , given by an equation $g(X, Y) = 0$. It is a classical fact that a general C has precisely 28 bitangents. Can we give formulas for these bitangents in terms of the coefficients of g ? The answer is no. The reason is that, in this problem too, there is a Galois group, permuting the bitangents, and that it is not a solvable group.

In this talk I shall try to explain, in very simple terms, why we see the question about bitangents as an instance of Galois theory. After that I shall discuss some further examples from enumerative geometry and I shall explain how to compute the Galois groups in these examples. Much of this is based on an old paper of J. Harris.

It seems there are many interesting enumerative problems for which the Galois groups are not yet known. For instance, consider rational curves of a fixed degree d on a general quintic threefold. Counting the number of such curves is an interesting problem that has attracted a lot of attention in the past decade, also because of its connection with physics. Can we say something about the Galois group in this case?

Some mathematical background of morphometry

Jozef Steenbrink (KUN)

steenbri@math.kun.nl

Tijd: vrijdag 14.45–15.30, Zaal CC05

Abstract: Morphometry means: measuring forms. In biology one may think of estimating the volume of a lung or the surface area of follicles.

Last fall I taught the subject of morphometry to first year students in biology. They learned how to draw conclusions about threedimensional objects

from the knowledge of slices, or from the knowledge of projections (pictures).

The start of this subject was Buffon's needle experiment to estimate the decimals of π . Buffon's idea has been turned into a method to estimate arc length in the plane.

Consider a compact convex subset of Euclidean three-space. Then its surface area equals four times the mean of all areas of its plane projections. This is one instance where some quantity in three dimensions can be measured by averaging twodimensional data. There is a similar formula for the circumference of a convex compact plane region (where the factor is π instead of 4). These formulas belong to the field of integral geometry. On the other hand, there are possibilities to extend these ideas to non-convex regions

9.13 Sociale Keuze Theorie

Bargaining under the shadow of a voting rule

Federico Valenciano, Annick Laruelle (Univ. del Pais Vasco,Bilbao)
elpvallf@bs.ehu.es

Tijd: vrijdag 13.45–14.30, Zaal 2.01 Erasmusgebouw

Abstract: We present a natural extension of Nash's model and solution of a bargaining problem. We see Nash's original model as consisting of two ingredients, a set of (two) players with von Neumann-Morgenstern preferences over a set of feasible agreements, and a voting procedure (unanimity) to enforce agreements. Then the generalization is natural to n players and any voting rule.

This framework provides a model with a clear meaning in which a natural (and surprising) extension of Nash's solution consistent with Shapley's value is obtained by means of transparent axioms, all but two natural extensions of the axioms used by them. The neat separation of the two ingredients, feasible set and decision procedure, shows the lack of grounds to assume additivity, which is replaced by two compelling weaker and meaningful conditions.

Potential and "power of a collectivity to act"

Annick Laruelle, Federico Valenciano (Universidad de Alicante)
laruelle@merlin.fae.ua.es

Tijd: vrijdag 14.45–15.30, Zaal 2.01 Erasmusgebouw

Abstract: An extremely simple probabilistic model permits to re-interpret and generalize in a natural way a variety of power indices and some game-theoretic

cooperative notions. In this paper we re-examine and generalize Hart and Mas-Colell's notion of "potential" and its meaning within the context voting situations. It is shown that this generalization coincides with a natural generalization of Coleman's (1971) "power of a collectivity to act". The following result, that gives a precise sense within this context to the relation that motivated the choice of its name for the 'potential', is also established: The probability of every player becoming decisive for the acceptance of a proposal, coincides with the marginal contribution of her participation to the "power of the collectivity to act".

10 Samenvattingen aangemelde voordrachten

On the relation between a Fibonacci-like sequence of integer matrices and Hamilton paths over hypercubes

Louis ten Bosch (KUN), Matthijs Coster (MIVD)

l.tenbosch@let.kun.nl

Tijd: vrijdag 15.45–16.05, Zaal CC02

Abstract: In this presentation, we discuss a peculiar series of integer matrices $M_0, M_1, \dots$ that are closely related to the Fibonacci sequence. Each real square matrix M_n of dimension n has the property of generating a Hamilton path in the graph formed by the vertices of the n -dimensional hypercube H^n (points with real coordinates -1 or $+1$), the connections between the vertices defined by the edges of H^n . The matrices show the quite remarkable property of mapping a vertex v into another vertex w by

$$w = RM_nv$$

with the mapping R defined as a n -dimensional coordinate-wise extension of $\text{sgn}(x) = (x > 0) - (x < 0)$. Although this area of mathematics is rather recreational, we do not exclude possible interesting applications in learning models based on artificial neural nets or associative memories.

Over de Wiskundige Grondslagen van de Dans en Choreografie als een Complex Systeem

Ivar Hagendoorn

ivar@ivarhagendoorn.com

Tijd: vrijdag 15.45–16.05 uur, Zaal CC03

Abstract: Ik zal een korte inleiding geven in mijn onderzoek naar de cognitieve en wiskundige grondslagen van dans en choreografie. De nadruk zal daarbij liggen op de toepassing van ideeën uit de complexiteits theorie en “agent based modelling”. Thema’s die aan bod zullen komen zijn onder andere intrinsieke en extrinsieke ruimte, symmetrie, equivalentie relaties, gegeneraliseerde random walks en diverse extensies van de regels die zijn opgesteld voor het gedrag van scholen vissen, zwermen vogels en mensenmassa’s. In een traditionele choreografie bepaalt een choreograaf de bewegingen van de danser(s). Uit de algoritmische informatie theorie volgt dat er een grens is aan de complexiteit

die op deze manier binnen een bepaalde termijn gecreëerd kan worden. Het gevolg is dat groepspatronen in de meeste choreografieën veelal een vergelijkbare structuur hebben en uniformer zijn dan solo's, duetten en trio's. Door regels op te stellen analoog aan die voor zwermen vogels e.d. is het mogelijk om een systeem te creëren waarbinnen door zelforganisatie patronen ontstaan die “informatie intensief” zijn en langs traditionele weg moeilijk te realiseren. Eén en ander zal middels videobeelden geïllustreerd worden. Ik zal een korte hint geven naar toepassingen in de robotica.

Local grid refinement

Dirk-Jan Kort (RUG)

kort@math.rug.nl

Tijd: vrijdag 15.45–16.05, Zaal CC05

Abstract: During the last years, a computer program for Direct Numerical Simulation (DNS) on a Cartesian grid has been developed at Groningen State University. A simple but not very efficient method for grid refinement has been incorporated in this program. The refinement is made by stretching of the grid over its full length and width. So there will also be refinement at positions where it is not required; unnecessary calculations will be made at these spots. Moreover, we can not use multi-time stepping (which diminishes the number of calculations) with this refinement procedure. Therefore, we are developing a local grid refinement procedure to overcome the inefficiency of the original refinement procedure.

The implementation of this procedure is not as straightforward as it might seem. The lecture will deal with the problems we encountered so far and the solutions we have come up with.

Potentiaalberekening met quaternionfuncties

Geert Dijkhuis (Zeldenrust Steelant College)

icblsec@wxs.nl

Tijd: vrijdag 16.10–16.30, Zaal CC02

Abstract: Uit de Cauchy-Riemann-relaties voor complexe functies leiden we een potentiaalstelling af voor machtreeksen van quaternionen met reële coëfficiënten. Door invulling verifiëren we de geldigheid van deze potentiaalstelling voor goniometrische, exponentiële en hyperbolische quaternionfuncties

en hun inversen. Ook voor producten van zulke quaternionfuncties, even-als hun samenstellingen tot kettingfuncties geldt deze potentiaalstelling, waarmee ze samen een ring vormen. En door uitbreiding tot machtreeksen van anti-commutatorhaken kunnen we ook willekeurig georiënteerde potentiaalsymmetriën ruimtelijk doorrekenen.

In de quaternionruimte vinden we twee differentiaaloperatoren waarmee quaternionfuncties voldoen aan de produkt- en kettingregel voor differentiëren met complexe of reële getallen. Door invulling van genoemde standaardfuncties verifiëren we dat beide operatoren dezelfde afgeleide functies opleveren als overeenkomstige complexe of reële functies. En uitbreiding tot gebroken functies volgt door volledige inductie van machten met negatieve exponenten. Los van de Cauchy-Riemann-relaties verkrijgen we dezelfde stelling ook als (anti-)symmetrie in de functionaalmatrix voor linearisering van quaternionmachten in de vectorruimte voor hun reële deelfuncties. Hiervoor verzamelen we niet-commutatieve quaternionproducten binnen anti-commutatorhaken in plaats van de combinatieterm uit het binomium van Newton.

Als toepassing van onze stelling berekenen en tekenen we eerst de vlakke potentiaalstroming rondom twee evenwijdige werveldraden door projectie van quaternionfuncties op het complexe vlak. En vervolgens gebruiken we quaternionfuncties voor potentiaalberekening en ruimtelijke weergave van potentiaalstroming rondom een werveling.

Referenties

- [1] W.R. Hamilton, *On a new species of imaginary quantities connected with a theory of quaternions*, Proceedings of the Royal Irish Academy, Vol.2 pp. 424-434 (1844).
- [2] P. Lounesto, *Clifford Algebras and Spinors*, Cambridge University Press, 1997.

Regelmatige zeshoeken en twaalfhoeken in de 24-cel

Johan Ernest Mebius (TUD)

j.e.mebius@its.tudelft.nl

Tijd: vrijdag 16.10–16.30, Zaal CC03

Abstract: In de vierdimensionale (4D) euclidische ruimte bestaan er zes regelmatige lichamen. Ze kunnen alle worden verkregen door in de gewone 3D ruimte een bepaald aantal congruente regelmatige veelvlakken met steeds één hoekpunt tegen elkaar aan te leggen en dat gemeenschappelijke hoekpunt van-

uit de 3D ruimte in de 4D ruimte op te tillen totdat de veelvlakken zich aan-sluiten. Men krijgt aldus een 4D kap die met nog meer van die veelvlakken aangevuld blijkt te kunnen worden tot een regelmatig 4D lichaam (zie [1] en [2]). Zo wordt uit zes oktaëders die in één punt bijeenkomen een 4D kap gemaakt, die met een tweede kap en nog 12 oktaëders gecompliceerd wordt tot een 24-cel, begrensd door 24 oktaëders en voorts bestaande uit 96 gelijkzijdige driehoeken, 96 ribben en 24 hoekpunten.

We willen weten welke regelmatige veelhoeken gevormd kunnen worden uit de ribben van de 24-cel. We beschouwen daartoe een ribbe AB en constateren dat bij B nog zeven andere ribben bijeenkomen. Eén van deze, zeg BC , maakt een hoek van $2\pi/3$ met AB . Met BC in de rol van AB wordt weer één ribbe CD gevonden die een hoek van $2\pi/3$ maakt met BC . Enzovoort. Aldus vindt men een vlakke regelmatige zeshoek met paargewijs diametrale hoekpunten. Iedere ribbe van de 24-cel treedt aldus één keer op. Er zijn dus 16 zeshoeken in evenzovele diametraalvlakken.

Wat betreft de overige zes ribben bij B : drie ribben maken een hoek van $\pi/2$ met AB en leveren vlakke vierkanten op in diametraalvlakken van zij-oktaëders van de 24-cel; drie ribben maken een hoek van $\pi/3$ met AB en leveren zijvlakken van zij-oktaëders op.

Terug naar de zeshoekvlakken. Deze snijden elkaar ofwel paargewijs langs een gemeenschappelijke middellijn van de zeshoeken — een A-paar, ofwel slechts in het centrum — een B-paar. Bij geen enkel B-paar staan de vlakken totaal loodrecht op elkaar.

Beschouw de zeshoeken van een B-paar. Ieder hoekpunt van één van deze zeshoeken is door twee ribben van de 24-cel verbonden met twee hoekpunten van de andere zeshoek. Deze 12 verbindingsribben vormen een 4D-ruimtelijke regelmatige 12-hoek. Door een bepaalde loodrechte parallelprojectie van de 24-cel op een plat vlak gaat deze over in een vlakke regelmatige 12-hoek. De overige 12 hoekpunten van de 24-cel vormen ook een 4D-ruimtelijke regelmatige 12-hoek; deze wordt geprojecteerd op een regelmatige vlakke ster-12-hoek.

Deze materie is weinig of niet bekend, maar de 12-hoek in de 24-cel is zeker niet nieuw in de literatuur. In deze voordracht gaat het om recente herontdekkingen van deze materie met behulp van 4D ARTIBODIES, een computersysteem voor visualisatie van 4D objecten. Ik heb ooit van regelmatige 12-hoeken in de 24-cel gehoord of gelezen en daar toentertijd slecht nota van genomen. Pas veel later, met het gereedkomen van 4D ARTIBODIES, heb ik

de jacht geopend. Door min of meer stelselmatig zoeken naar mooie rotaties van de 24-cel zijn uiteindelijk parallelprojecties van de 24-cel op het platte vlak gevonden waarbij de hoekpunten overgaan in de hoekpunten van twee regelmatige 12-hoeken. Het verband met de eerder (her)ontdekte zeshoeken werd toen duidelijk.

Zijn de figuren eenmaal gevonden dan is de bewijsvoering niet moeilijk meer: neem met de software enige karakteristieke grootheden in het oog; bepaal deze al doende tot zeg 10 decimalen nauwkeurig; hoekgrootheden zijn vaak mooie getallen met algebraïsche goniometrische functiewaarden; probeer ook de goniometrische functies van niet zulke mooie hoeken te identificeren als algebraïsche getallen. Het bewerkelijkste deel is het bewijs in de vorm van berekeningen in het desbetreffende algebraïsche getallenlichaam. Voor de 12-hoeken in de 24-cel is dit $\mathbb{Q}(\sqrt{2}, \sqrt{3})$. Détails zijn verschenen op of zullen binnenkort verschijnen op mijn webstek <http://www.xs4all.nl/~plast/Jempub.htm>.

Referenties

[1] NOTHING ALL: *Inzicht in de vierde dimensie*.

Groningen–Djakarta: P.Noordhoff N.V. 1953 – jaartal geschat

(NOTHING ALL: Pseudonym van J.G.G. NOTTROT, Kapitein der Genie)

[2] P.H.SCHOUTE: *Mehrdimensionale Geometrie* – II.Teil: Die Polytope.

Sammlung Schubert XXXVI – Leipzig: G.J.Göschensche Verlagshandlung 1905

A contact problem for twisted rods on cylinders

Bob Planque (CWI)

rplanque@cwi.nl

Tijd: vrijdag 16.10–16.30, Zaal CC05

Abstract: In the theory of elastic rods it has proved to be difficult to model situations in which a rod comes in contact with itself, for instance when a piece of string is twisted to form a ply. Here we derive an energy functional for rods constrained to lie on a cylinder, including self-contact. A caricature version of this functional is then investigated, leading to a local ODE problem which exhibits much of the phenomenology of the original rods. We characterize the set of points where the rods make contact, the contact set, and study the contact forces involved.

11 NMC-lokaties 1965 t/m 2004

Jaar	Nr.	Plaats	Opmerking
1965	1	Enschede	
1966	2	Heerlen	
1967	3	Nijmegen	
1968	4	Eindhoven	
1969	5	Wageningen	
1970	6	Delft	
1971	7	Amsterdam	(UvA)
1972	8	Groningen	
1973	9	Leiden	
1974	10	Enschede	
1975	11	Utrecht	
1976	12	Amsterdam	(VU)
1977	13	Rotterdam	
1978	14	Amsterdam	(VU)
1979	15	Eindhoven	
1980	16	Nijmegen	
1981	17	Amsterdam	1e dag op UvA, 2e dag op CWI
1982	18	Wageningen	
1983	19	Delft	
1984	20	Groningen	
1985	21	Leiden	
1986	22	Enschede	
1987	23	Utrecht	
1988	24	Eindhoven	
1989	25	Amsterdam	(VU)
1990	26	Nijmegen	
1991	27	Rotterdam	
1992	28	Delft	
1993	29	Amsterdam	(UvA)
1994	30	Leiden	
1995	31	Groningen	

1996		Antwerpen	AMS Benelux Meeting , 22-24 mei 1996 georganiseerd door de American, Belgian, Dutch and Luxemburg mathematical societies. In de volgende jaren is dit congres aanvankelijk niet meegeteld als NMC (althans volgens de programmaboekjes), maar Maastricht heeft dit gerectificeerd, door niet 35e, maar 36e NMC op zijn boekje te zetten.
1997	32	Wageningen	
1998	33	Enschede	
1999	34	Utrecht	
2000	36(!)	Maastricht	
2001	37	Amsterdam	aan de VU, gezamenlijk georganiseerd door VU en CWI
2002	38	Eindhoven	
2003	39	Nijmegen	
2004	40	Tilburg	

Index

Alberts, G., 11, 14, 26
Alink, S., 21

Bagchi, A., 11, 14, 27
Beckers, D., 11, 14, 25
Beukers, F., 6, 13, 23
Bosch, L. ten, 12, 20, 47
Bosma, W., 16
Brandt Corstius, H., 6
Brandts, J., 12, 18, 42

Cohen, A., 18
Coster, M., 20, 47

Damme, R. van, 15, 29
Dechesne, F., 21
Dijkgraaf, R., 7, 13, 22
Dijkhuis, G., 12, 20, 48
Dijkstra, H., 11, 15, 29
Doorn, R. van, ii

Eem, T. van der, ii

Ferguson, N., 11, 17, 37

Gaans, O. van, 11, 16, 33
Gijswijt, D., 21
Grooten, M., ii
Guta, M., 11, 18, 39

Hagendoorn, I., 12, 20, 47
Hartshorne, R., 6, 13, 22
Heck, A., 11, 16, 32
Heckman, G., ii, 2
Hoepman, J.-H., 17

Hofstad, R. van der, 11, 18, 38
Honsbeek, M., ii
Horst, L. van der, ii
Hussmann, S., 12, 19, 43

Jacobs, B., 6, 13, 23
Janssen, R., 15

Kaenders, R., ii, 19
Kloosterman, R., 21
Koenderink, J., 6, 13, 23
Koetsier, T., 14
Kondratyuk, Y., 21
Kort, D.-J., 12, 20, 21, 48
Krottje, J., 11, 15, 30

Landsman, K., 6, 13, 24
Laruelle, A., 12, 19, 20, 45
Li, C., 11, 15, 31

Maassen, H., 17
Mebius, J.E., 12, 20, 49
Meertens, M., 21
Merkl, F., 11, 16, 34
Moonen, B., 12, 19, 44

Neerven, J. van, 11, 16, 34
Niet, A. de, 15, 29
Nijkamp, P., 6
Norde, H., 11, 17, 35

Pap, G., 11, 14, 27
Pellikaan, R., 12, 18, 40
Piella, G., 11, 15, 30
Planque, R., 12, 20, 21, 51

Polman, B., ii
Potters, J., 17
Preneel, B., 11, 17, 37

Raalte, M. van, 12, 18, 41
Redig, F., 11, 17, 38
Roos, K., 12, 18, 39

Schoenmakers, B., 11, 17, 37
Segers, D., 21
Sitters, R., 12, 18, 41
Souvignier, B., ii, 11, 16, 32
Stam, M., 11, 15, 28
Steenbrink, J., ii, 12, 19, 44
Stevenson, R., 18
Sudirham, J., 11, 15, 29
Swart, H. de, 19

Valenciano, F., 12, 19, 20, 45
Vanpaemel, G., 11, 14, 26
Vegt, J. van der, 15, 29
Veldhuis, J., 6
Veldman, W., ii
Veltman, M., 6
Verduyn Lunel, S., 16
Vermeulen, D., 11, 17, 36
Vuik, C., 15, 31

Weber, C., ii
Wubs, F., 15, 29

Zaal, C., 12, 19, 21, 43
Zegeling, P., 12, 19, 42
Zuijlen, M. van, 14

12 Plattegronden



