

IN BEELD

HONDERD MILJARD PIXELS



Ann Dooms en Bruno Cornelis, wiskundigen aan de VUB, ontwikkelden nieuwe technieken om de toestand van een schilderij te onderzoeken via digitale afbeeldingen van (zeer) hoge resolutie. Dat spaart het origineel, en toont meer dan het blote oog kan zien.

Ze ontwierpen onder andere een programma dat overeenkomstige punten herkent in verschillende deelopnames, ondanks andere belichting, scherpstelling en perspectief, om die opnames vervolgens automatisch aan elkaar te lassen tot één grote afbeelding.

Op het Lam Gods vindt hun analyse-techniek de kleinste barstjes in de verf – en ontmaskert het pseudo-barstjes. Zo vinden ze ook beschadigingen en oudere restauraties. Dezelfde techniek pasten ze eerder ook al toe op een Gauguin in redelijk slechte staat.

Via statistische analyse van meetbare eigenschappen van de penseelstreken kunnen ze de kans inschatten dat een Van Gogh 'echt' is. Maar verzoeken om als expert op te treden vinden ze nog wat te delicaat. 'Onze droom? Ooit "schoonheid" in een formule vatten.'

Hoe de Bom een computer baarde

Zonder de atoombom hadden we geen computer gehad. Voor de simulatie van een kernexplosie was zo'n slimme rekenaar in de jaren veertig onontbeerlijk.

Tijdens het Manhattan-project, de ontwikkeling van de atoombom, zaten vele honderden knappe koppen bij elkaar. Ze hadden nood aan simulaties – er was niet genoeg uranium of plutonium om honderden testontploffingen te doen, zelfs geen twee, en bovendien waren die tests uiterst gevaarlijk. Simuleren dus maar. Stanislaw Ulam, een van oorsprong Poolse wiskundige, bedacht de simulatiemethode die nodig was voor het uitrekenen van diverse gecompliceerde integra-

len die een rol spelen bij het verloop van een nucleaire kettingreactie. In subtiele spot met de militairen die voor elk project een codenaam wilden hebben, doopten de geleerden hun aanpak naar het casino van Monte Carlo.

John Von Neumann, een van de grootste breinen van de twintigste eeuw, zette de wiskunde om in een programma voor de enige programmeerbare rekenaar die toen in de wereld bestond, de ENIAC. Die werd op dat ogenblik gebruikt voor slechts één berekening, met telkens andere cijfertjes: hoe ver schiet een kanon bij elevatie x ? Monte Carlo-simulaties gebruik je wanneer je wel een formule hebt die beschrijft hoe een proces verloopt, maar je niet zeker bent hoe sterk het eindresultaat afhangt van de begintoestand. Komen de knikers die je van een berg laat rollen altijd ongeveer op hetzelfde

punt beneden uit? Fysici doen dan simulaties: ze laten een computer het proces duizenden keren doorrekenen, met telkens iets andere beginwaarden, en krijgen zo een goed idee van het gebied waarbinnen de oplossingen vallen, en hoe die daarover verdeeld zijn. Maar dan moet je wel een computer hebben...

De fysici van het Manhattan-project probeerden onder andere uit te zoeken hoe ver neutronen doorheen verschillende materialen reisden eer ze door een atoomkern opgeslorpt werden – dat was nodig om de juiste afscherming rond het radioactief materiaal te kiezen – maar ze kwamen er niet met klassieke berekeningen. Ulam had zich uit verveling afgevraagd of er een formule bestond om uit te rekenen hoeveel kans hij had dat hij een spelletje patience met 52 kaarten kon uitspelen. Hij



Stanislaw Ulam. © rr

vond geen formule, en bedacht dat hij het antwoord wel eens sneller zou kunnen vinden door gewoon een paar honderd spelletjes te spelen tot hij een succespercentage had dat stabiel bleef. Hij zag in dat die aanpak ook bruikbaar was bij het neutronenprobleem, en in het algemeen dat hij sommige differentiaalvergelijkingen kon interpreteren als een reeks van toevallige operaties. John Von Neumann ontwierp er de programmeerbare rekenaar bij. De rest is geschiedenis. (pvd)

WISKUNDEGRAP

Schots schaap

Een astronoom, een natuurkundige en een wiskundige reizen door Schotland met de trein. De astronoom kijkt door het raam naar buiten, ziet een zwart schaap in een wei staan en zegt: 'Hé, de schapen in Schotland zijn zwart!' 'Nee', zegt de natuurkundige, 'er is minstens één zwart schaap in Schotland.' De wiskundige rolt met zijn ogen en zegt: 'We weten enkel dat er in Schotland minstens één schaap is dat aan minstens één kant zwart is.'