

De ‘do-it-yourself’ CT scanner

eol Geplaatst door Redactie Engineersonline



Een internationaal team van onderzoekers onder leiding van het Centrum Wiskunde & Informatica (CWI) heeft een methode ontwikkeld om bestaande röntgenapparatuur om te toveren in CT-apparatuur.



Links: Python Killing a Gnu, Antoine-Louis Barye (J. Paul Getty Museum, 85.SE.48). Rechts: Röntgenfoto van Python Killing a Gnu, met metalen balletjes.

De resultaten zijn [gepubliceerd in Nature Communications](#).

Wat als je een houten beeld doormidden zou kunnen zagen om de jaarringen te bekijken? Zou een beeld van klei hol zijn van binnen? Wat voor werktuigen werden er gebruikt om kunst te maken? Deze vragen kunnen beantwoord worden met röntgenonderzoek. Vooral CT-scans zijn nuttig voor het onderzoeken van historische kunstobjecten aan de binnenkant. Maar CT-scanners die hiervoor geschikt zijn, zijn niet makkelijk toegankelijk voor onderzoekers en bovendien zeer prijzig.

De onderzoeksafdelingen van grotere musea beschikken vaak over een röntgenapparaat waarmee zij live inspectie van objecten kunnen doen. Dat werkt net zoals bij een gebroken bot: je kunt het bot op de foto zien, omdat het een hogere dichtheid heeft dan de spieren en weefsels eromheen en het daardoor meer straling tegenhoudt. Meestal worden er een paar foto's gemaakt, zodat je de breuk van meerdere kanten kunt bekijken. Bij complexere vraagstukken wordt een CT-scan gemaakt. Daarbij worden honderden röntgenfoto's gemaakt die met algoritmes worden samengevoegd tot een 3D beeld. Dit kun je vervolgens digitaal 'doorsnijden'.

Van röntgen naar CT met een paar balletjes

CT-scans leveren dus meer informatie op dan losse röntgenfoto's, ook in de kunstwereld. Maar musea hebben vaak een apparaat dat röntgenfoto's kan maken en geen CT-scans. De onderdelen van het apparaat (een röntgenbron, een draaitafel en een detector) zijn vergelijkbaar, maar voor een CT-scan moeten ook alle posities van die onderdelen tijdens de scan zeer nauwkeurig in beeld gebracht kunnen worden.

De onderzoekers hebben nu een methode ontwikkeld om die posities te berekenen op basis van niets anders dan een paar metalen balletjes. Die worden in een blokje schuim geprikt en meegescand met het object. Op basis van de locatie van de balletjes op de röntgenfoto's, kunnen alle benodigde posities worden teruggerekend en vervolgens gebruikt worden om een CT-scan te maken.

Dit bijzondere project is een samenwerking tussen het CWI (Amsterdam, NL), Leiden Institute of Advanced Computer Science (Leiden, NL), Rijksmuseum (Amsterdam, NL), het British Museum (London, UK) en het J. Paul Getty Museum (Los Angeles, USA). De röntgenfaciliteiten van deze drie musea en de Flex-ray CT-scanner op het CWI zijn gebruikt om de methode te testen en te vergelijken. In het Rijksmuseum en het J. Paul Getty Museum zijn met deze methode voor het eerst CT-scans gemaakt met de reeds aanwezige röntgenapparatuur.

Inzicht in verandering museumstuk

Er is al een gipsen beeld gescand uit de J. Paul Getty collectie: Python Killing a Gnu door Antoine-Louis Barye (J. Paul Getty Museum, 85.SE.48). Dit beeld had eerst een andere vorm, het was kleiner en compacter omdat het onderdeel was van een grotere groep beelden die op de dinertafel werd tentoongesteld. De kunstenaar heeft later besloten dit beeld een andere vorm te geven, zodat het een op zichzelf staand beeld werd. De mogelijkheid om dit museumstuk te CT-scannen met de nieuwe methode werd aangegrepen door restaurator Madeline Corona (Getty Museum). Daarbij bleek dat de verandering van het beeld onder andere goed te zien is in de nek van de gnoe, waar het duidelijk is dat de kop eraf gebroken is een materiaal met een andere dichtheid is toegevoegd om de nek te verlengen.

Corona: "Op de röntgenfoto's konden we zien dat het object gebroken, aangepast en aangevuld was, maar het was heel moeilijk te zien hoe deze aanpassingen precies gedaan waren doordat er veel onderdelen overlaptten op de foto. De CT-scan heeft ons een fantastische kans gegeven om een duidelijker en een meer gedetailleerd beeld te krijgen van de delen die veranderd zijn. Dit gaf ons belangrijke inzichten, die een aantal hypothesen over de werkwijze van de kunstenaar konden bevestigen. Dit was niet mogelijk geweest zonder deze techniek."