

Voorstel voor de aanschaf van een digitaal beeldverwerkingsysteem

Citation for published version (APA):

Oomens, C. W. J., & Verduin, M. (1986). *Voorstel voor de aanschaf van een digitaal beeldverwerkingsysteem*. (DCT rapporten; Vol. 1986.008). Technische Hogeschool Eindhoven.

Document status and date:

Gepubliceerd: 01/01/1986

Document Version:

Uitgevers PDF, ook bekend als Version of Record

Please check the document version of this publication:

- A submitted manuscript is the version of the article upon submission and before peer-review. There can be important differences between the submitted version and the official published version of record. People interested in the research are advised to contact the author for the final version of the publication, or visit the DOI to the publisher's website.
- The final author version and the galley proof are versions of the publication after peer review.
- The final published version features the final layout of the paper including the volume, issue and page numbers.

[Link to publication](#)

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

If the publication is distributed under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license above, please follow below link for the End User Agreement:

www.tue.nl/taverne

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

openaccess@tue.nl

providing details and we will investigate your claim.

VOORSTEL VOOR DE AANSCHAF VAN EEN DIGITAAL BEELDVERWERKINGSSYSTEEM

dr.ir. C.W.J. Oomens

ing. M. Verduin

januari, 1986

WEW 86.008

Inleiding:

In dit voorstel wordt een motivering gegeven voor de aanschaf van apparatuur voor het digitaal verwerken van beelden. Verder wordt een aantal van de belangrijkste eisen genoemd, waaraan dergelijke apparatuur moet voldoen.

Wat is digitale beeldverwerking?

Essentiëel voor digitale beeldverwerking in het vakgebied van de Technische en Biomechanica is dat herkenbare punten in de ruimte moeten worden waargenomen. Deze in een totaal beeld herkenbare punten worden d.m.v. een transducer (b.v. TV-camera waarvan het uitgangssignaal gedigitaliseerd wordt) vertaald naar digitale informatie. Deze informatie wordt hetzij online verwerkt, dan wel opgeslagen voor latere verwerking. Uit deze informatie zal men in het algemeen krachten, verplaatsingen, geometrieën of rekken trachten te bepalen.

Waarom digitale beeldverwerking?

Er zijn een aantal redenen te noemen waarom men in het genoemde vakgebied digitale beeldverwerking wil toepassen i.p.v. andere technieken:

1. Omdat men contactloos wil meten.

Dit kan zijn omdat het materiaal niet aangeraakt mag/kan worden. Het is ook mogelijk dat een verbinding tussen opnemer en object slecht te maken of slecht te definiëren is. Verder kunnen verstoringen van

de lokale eigenschappen van het te bekijken object, b.v. door het aanbrengen van een opnamer met een zekere massa, een rol spelen.

2. Omdat men erg veel gegevens wil innemen.

Indien veel opnamers moeten worden aangebracht is dat vaak heel duur en/of tijdrovend.

3. Omdat men drie-dimensionaal wil meten.

Beeldverwerking maakt het, bij gebruik van 2 camera's, mogelijk om drie-dimensionaal te meten.

4. Omdat men een groot meetbereik wenst.

Bij beeldverwerking kan de schaal waarop gewerkt wordt heel gemakkelijk worden aangepast d.m.v. de toe te passen optiek.

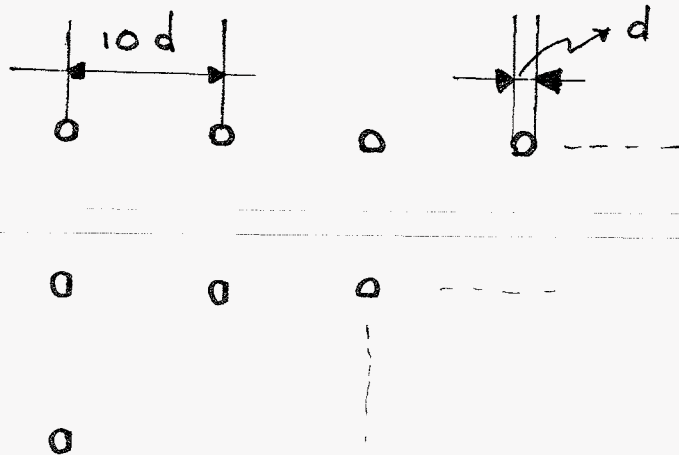
Bij erg veel toepassingen zullen bovengenoemde voorwaarden slechts gedeeltelijk van toepassing zijn. Bij het onderzoek in het vakgebied spelen bovengenoemde factoren vaak tegelijkertijd een rol.

Eisen te stellen aan de apparatuur.

De eisen die men aan de apparatuur stelt lopen per toepassing sterk uiteen. Dit is een probleem omdat de apparatuur erg duur is zodat men een zo groot mogelijk toepassingsgebied nastreeft. Hieronder worden een aantal te stellen eisen genoemd en toegelicht.

1. Er moet contactloos gemeten kunnen worden. Dit betekent dat - indien mogelijk - gebruik wordt gemaakt van natuurlijke herkenningspunten van het te onderzoeken object, of dat zeer kleine markeringen worden aangebracht in de vorm van verf of inktvlekken, kleine markers of anderszins. Er mogen geen voorwerpen aan het materiaal worden bevestigd waaraan draden zitten (bijvoorbeeld LED's)
2. Kleuren opname en weergave is in dit stadium niet strikt noodzakelijk. Wel lijkt het relevant om verschillende grijswaarden te kunnen onderscheiden.

3. De hoogste eis die aan de resolutie gesteld moet worden komt voort uit de doelstelling om rek distributies te kunnen meten. Ofschoon het aantal daarvoor benodigde markers arbitrair is, achten wij een rooster van 10×10 markers, met een onderlinge afstand van 10 markerdiameters een minimale eis. (zie figuur)



Verder is een eis dat een rek van 0.01 op 10% nauwkeurig te bepalen moet zijn. Uit deze eisen is af te leiden (Peters, 1985) dat hiervoor een resolutie van 1024×1024 pixels de ondergrens is.

Hierbij is geen rekening gehouden met een mogelijke vergroting van de nauwkeurigheid door het volgen van een deeltjesbaan.

4. In vele toepassingen binnen het betreffende vakgebied speelt dynamisch gedrag een belangrijke rol. Om dynamische verschijnselen te kunnen bestuderen moeten frequenties tot tenminste 20 Hz gemeten kunnen worden. Dit betekent dat het noodzakelijk is om samplefrequenties van ca. 100 Hz te halen.

Bovenstaande eisen zijn scherp gesteld. Wellicht is het mogelijk om per toepassing enig water bij de wijn te doen. Met name de eis dat de samplefrequentie ca. 100 Hz moet bedragen geldt niet voor alle toepassingen binnen het vakgebied. Met name op dit punt kan - indien strikt nodig - een kleine concessie worden gedaan.

Voorbeelden van commerciële verkrijgbare apparatuur.

Hieronder zal aan de hand van twee voorbeelden enerzijds geïllustreerd worden wat momenteel voor redelijk weinig geld in de handel is, anderzijds waar op dit moment de grens ligt voor commerciële apparatuur:

1. OCULUS 200 - merk:DATALOG

Bovengenoemd systeem kan gebruikt worden in combinatie met een I.B.M.-P.C.. Voor ongeveer f40.000,- kan men een beeldverwerkings-systeem aanschaffen, inclusief kleuren video-camera, een kleuren-monitor, software voor beeldmanipulatie, c-compiler plus editor. Dit systeem kan 30 beelden per seconden innemen en digitaliseren. De resolutie is 512 X 480 pixels (7 Bit diep voor grijswaarden). Het aantal beelden dat kan worden opgeslagen is niet duidelijk uit de beschikbare documentatie, wel kan door de aanwezige hardware zeer snel datareductie plaatsvinden.

2. SP2000 Motion Analysis System: KODAK

Dit systeem is een voorbeeld van wat op dit moment mogelijk is aan snelheid van inname en opslaghoeveelheid. Het is in de handel voor een prijs van f375.000,- . Het is in staat om 2000 beelden/sec in te nemen met een resolutie van 192 x 240 pixels. Men kan het in te nemen beeld met een factor 6 smaller maken, waardoor de innamesnelheid kan worden opgehoogd tot 12000 beelden/sec. De gegevens die door de camera (sensoren vergelijkbaar met CCD's) worden opgenomen worden FM-gemoduleerd en vervolgens op een 34 sporen taperecorder opgenomen. Men kan op deze manier $10E8$ beeldelementen per seconde aan gegevens opnemen met een dichtheid van $5 \times 10E6$ bits per vierkante inch tape. Hierdoor kan men 45 seconden lang beelden innemen en opslaan met bovengenoemde frequenties.

Extrapoleren van de prestatie van dit systeem naar een systeem met een resolutie van 1024 x 1024 pixels doet vermoeden dat frequenties-tot 100 Hz bij deze resolutie technisch mogelijk zijn. Het ligt dan ook in de lijn der verwachting dat dergelijke systemen binnen afzienbare tijd in de handel zullen komen en betaalbaar zullen worden.

Literatuur.

Peters G. - Rekmetingen aan zachte biologische weefsels m.b.v. beeldverwerkingssystemen. Intern T.H.E. - rapport (juni, 1985)