

Onderzoekprogramma IPO 1986 en later : verwerking van perceptieve informatie in wisselwerking met apparatuur en programmatuur

Citation for published version (APA):

Bouma, H. (1986). *Onderzoekprogramma IPO 1986 en later : verwerking van perceptieve informatie in wisselwerking met apparatuur en programmatuur*. (IPO memorandum; Vol. 300). Instituut voor Perceptie Onderzoek (IPO).

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.

Memorandum no. 300

Onderzoekprogramma IPO 1986 en later.
Verwerking van Perceptieve Informatie
in wisselwerking met Apparatuur en
Programmatuur

H. Bouma

Onderzoekprogramma IPO 1986 en later: Verwerking van Perceptieve Informatie
in wisselwerking met Apparatuur en Programmatuur.

INHOUDSOPGAVE

	Pag.
Inleiding	1
Algemene thematiek van het IPO-onderzoek	2
Hoofdthema's:	
1. Horen en Spraak	4
1.1 Waarneming van toonhoogte en klankkleur in spraak en muziek	5
1.2 Automatische bewerkingen van spraak	6
1.3 Spraaksynthese vanuit tekst	7
1.4 Herkenning van gesproken woorden	9
2. Zien en Lezen	10
2.1 Helderheid en helderheidscontrast	11
2.2 Perceptieve beeldkwaliteit en visuele prestatie	13
2.3 Beeldbewerking en codering	14
2.4 Lezen	15
3. Cognitie en Communicatie	16
3.1 Informatiedialogen	17
3.2 Instructiehulpmiddelen en interactief leren	19
4. Informatie-Ergonomie	20
4.1 Interactie-stations	21
5. Communicatiehulpmiddelen voor gehandicapten	22
5.1 Synthetische spraak, leeshulpmiddelen	23
Bijlage 1: Instrumentatie en computerfaciliteiten	24
Bijlage 2: Gesubsidieerde onderzoekprojecten, die in 1986 lopen.	25

INLEIDING

Vanuit het perspectief van einde 1985 presenteert het IPO hier zijn onderzoekprogramma voor 1986 en later.

Uitgangspunt is het beeld op lange termijn zoals dat voor de integrale thematiek wordt geschetst en voor de vijf hoofdthema's nader wordt uitgewerkt. Voor in totaal 12 deelthema's wordt het doel aangegeven op middellange-termijn (ca 5 jaar) alsmede de meer concrete onderwerpen en het werkplan voor 1986. Ten opzichte van het werkplan van vorig jaar zijn een aantal verschuivingen aangegeven in de zin van projecten die tot afronding komen en nieuwe onderwerpen die we verwachten of hopen in 1986 te kunnen aanpakken.

De beschrijving van het toekomstig onderzoekprogramma heeft tot doel om de bespreekbaarheid van en de afstemming over het onderzoek te bevorderen. Dit geldt voor de medewerkers en organen van het IPO zelf, voor de moederorganisaties van het IPO (Philips Natuurkundig Laboratorium en de Technische Hogeschool Eindhoven), voor andere instanties die onderzoeksgelden ter beschikking stellen en onderzoekprogramma's en projecten moeten beoordelen, en voor onderzoek- en ontwikkelgroepen waarmee het IPO samenwerkt of waarmee samenwerking wordt overwogen. Het doel van dit geschrift is niet om het onderzoek vooraf te fixeren, omdat het creatief exploreren van aangrenzende gebieden wezenlijk deel uitmaakt van grensverleggend onderzoek.

Reeds lang heeft het IPO nauwe samenwerkingen met een aantal onderzoeksgroepen binnen de THE en Philips en ook daarbuiten. Het IPO beleid is er op gericht om meer samenwerking te realiseren met bepaalde onderzoeksgroepen elders. Dit gebeurt mede in antwoord op beleidswensen van overheid en industrie. De beoogde voordelen zijn dat het onderzoek vanuit een breder theoretisch perspectief wordt verricht en dat het ruimere kader sneller tot concrete en geavanceerde toepassingen leidt. Van de kant van leiding en medewerkers wordt hiervoor een aanzienlijke inspanning geïnvesteerd, waarvan de omvang gerechtvaardigd moet zijn ten opzichte van de beoogde voordelen. Een concrete beschrijving van de samenwerking en een doorzichtige structurering moeten evaluatie en bijsturing mogelijk maken. Per deelthema is steeds vermeld met welke onderzoeksgroepen concreet wordt samengewerkt. In twee gevallen neemt het IPO deel aan internationale onderzoekprojecten, t.w. in het kader van de Philips-Siemens researchsamenwerking en in het kader van het ESPRIT-programma van de Europese Gemeenschap.

De financiering van het IPO onderzoek komt grotendeels van Philips en de TH. Het TH aandeel is beschermd in het kader van de voorwaardelijke financiering. De totale financiering door derden zal in 1986 ongeveer 30% van het totaal bedragen. Deze financiering kan over Philips of over de TH lopen, maar ook rechtstreeks zoals bij ZWO. We verwachten voor 1986 in totaal een inspanning van ongeveer 33 mensjaren (m.j) onderzoek, wat een lichte vermeerdering is ten opzichte van 1985 (31 m.j.). Hiernaast is er ongeveer 3 m.j. THE onderwijs (1985: 2,5 m.j.) en 22 m.j. (1985: 21 m.j.) technische en administratieve ondersteuning. Stellen we de totale onderzoekinspanning op 100%, dan is de verdeling over de drie hoofdthema's ongeveer: Horen en Spraak 45% (1985: 45%); Zien en Lezen 25% (1985: 25%); en Cognitie en Communicatie 30% (1985: 30%). In bovenstaande percentages zijn dan begrepen het toegepaste onderzoek aan Informatie-ergonomie van ongeveer 10% (1985: 10%) en aan Communicatiehulpmiddelen voor gehandicapten van 10% (1985: 10%).

In bijlage 2 worden afzonderlijk gefinancierde projecten vermeld.

Algemene Thematiek

Het IPO-onderzoek is gericht op het verwerken door mensen van perceptieve informatie in wisselwerking met apparatuur en programmatuur.

Inzicht in menselijke informatieverwerking is de basis voor wat genoemd wordt de mens-machine interface, dat is dat deel van apparatuur en programmatuur dat bij de wisselwerking met gebruikers betrokken is. Het betreft een heel scala van niveau's variërend van zeer concreet tot hoog abstract. Concreet zijn b.v. de uitgangsignalen van beeldscherm, tekstdisplay en synthetische spraak en de ingangsignalen vanuit alfanumeriek en functioneel toetsenbord, muis en aanwijsscherm en een front-end voor automatische spraakherkenning. Abstract zijn b.v. zuinige coderingen van de perceptieve essenties van beeld en geluid, de taal of talen waarin de communicatie verloopt, de inhoud, vorm en modaliteiten van de communicatie en het bewaken en regelen van het verloop ervan. Voor alle niveau's geldt dat er correspondentie moet bestaan tussen apparatuur plus programmatuur enerzijds en menselijke perceptief-motorische plus cognitieve functies anderzijds zowel in opbouw als in dynamisch verloop. Nu de technisch-economische mogelijkheden van dataverwerking snel toenemen, komen de grenzen van hanteerbare toepassingen steeds meer te liggen aan de kant van de interface met gebruikers en daarmee bij operationeel te maken inzicht in menselijke informatieverwerking.

Zowel in industriële als in andere sectoren van de samenleving ontstaat er daarom een grote behoefte aan expliciete voorschriften en programmatuur voor het mens-machine interface voor een veelheid van applicaties. Om hierin te voorzien moet het onderzoek in een aantal strategisch gekozen aspecten van de menselijke informatieverwerking worden uitgebreid terwijl ook een infrastructuur moet worden opgebouwd waarin bestaande en nieuwe inzichten vanuit het onderzoek kunnen worden overgedragen naar ontwerp, ontwikkeling en toepassing van informatieapparatuur in intensieve uitwisseling met snelle terugmeldkanalen. Vanuit zijn eigen positie binnen Philips en de THE wil het IPO hieraan actief bijdragen.

Het IPO-onderzoek laat zich het best ordenen vanuit internationaal bestaande onderzoekdisciplines met hun infrastructuur van tijdschriften, congressen en uitwisselingen. In elk van deze disciplines werken psychofysici, psychologen en taalkundigen samen met ingenieurs en informatici. Dit wordt weerspiegeld in drie onderzoekthema's: (1) HOREN en SPRAAK, (2) ZIEN en LEZEN, (3) COGNITIE en COMMUNICATIE. Onder elk van deze thema's valt zowel theoretisch- als toepassingsgericht onderzoek dat in nauwe samenhang wordt verricht. Daarnaast is er onderzoek dat op bredere applicatiegebieden is gericht t.w. (4) INFORMATIE-ERGONOMIE en (5) COMMUNICATIE-HULPMIDDELEN voor GEHANDICAPTEN. Van elk van deze gebieden duiden we kort de huidige thematiek aan alsmede strategische gebieden waarop meer onderzoek dringend gewenst is.

- (1) HOREN en SPRAAK. Het onderzoek van het HOREN (1.1) omvat de transformatie van geluidsignalen tot zintuigindrukken, in het bijzonder de tijdafhankelijke aspecten van toonhoogte en klankkleur. Het aantal medewerkers is thans evenwel te gering om psycho-akoestische inzichten toepasbaar te kunnen maken voor systemen voor muziek- en spraakcodering. Het SPRAAK onderzoek richt zich over een breed front op de verbanden tussen fysische spraaksignalen en de representatie van natuurlijke taal. Het actieve gebied van spraaktechnologie omvat een veelheid van automatische bewerkingen van lopende spraak (1.2) alsook systemen voor spraak-synthese vanuit tekst, waarin een directe wisselwerking bestaat tussen het verkrijgen van nieuw inzicht en het benutten daarvan, zowel op het niveau van spraakklanken als op dat van intonatie en temporele structuur van woorden en zinnen (1.3).

Ook processen van menselijke spraakherkenning en het nabootsen daarvan in interactieve computerprogramma's vormt een belangrijk deelthema (1.4).

- (2) ZIEN en LEZEN. Hier is aandacht voor de spatiële en temporele overdrachtfuncties voor helderheid en helderheidscontrast (2.1) die aan de basis liggen van elke weergave-techniek. Daarnaast is er direct onderzoek naar beeldkwaliteit van displays dat zowel gericht is op appreciatie, als van belang voor televisie, op visuele prestatie, van belang bij tekstdisplays en b.v. bij de presentatie van medische beelden (2.2). De nieuwe technische mogelijkheden van opslag, codering en bewerking van beelden maken de behoefte aan perceptieve inzichten snel groter. Het IPO acht het belangrijk zijn activiteit hierin uit te breiden waarbij de toepassing van vergaarde kennis over het visuele systeem in systemen voor analyse en resynthese centraal staat (2.3). Bij onderzoek naar leesprocessen wordt zowel aandacht besteed aan perceptieve als aan cognitieve processen die optreden bij het lezen en doorzoeken van tekst. Deze inzichten zijn van direct belang voor de presentatie van tekst op displays, waarvoor meer vrijheidsgraden bestaan dan bij de conventionele gedrukte tekst (2.4).
- (3) COGNITIE en COMMUNICATIE. Dit thema richt zich op de cognitieve processen die de mens in staat stellen succesvol te communiceren met name ook met informatie-automaten. Het is daarmee te beschouwen als een soort bovenbouw op de auditieve en visuele herkenningprocessen en op de motorische processen van spreken en handelen. In dit omvangrijke en actieve onderzoekgebied concentreert het IPO zich op twee deelthema's. Informatie-dialogen tussen mens en machine in natuurlijke taal worden zowel met experimentele als theoretische methoden onderzocht. Dit gebied is zowel veelbelovend als van groot industrieel belang en een uitbreiding van de inspanning tot een ruimer 'taal'domein is gewenst (3.1). Voorts is het onderzoek gericht op het verwerven van taalkennis in een interactieve leeromgeving. De eerder verkende succesvolle mogelijkheden worden nu ook in feitelijke schoolsituaties op effectiviteit onderzocht (3.2).
- (4) INFORMATIE-ERGONOMIE. Deze is gericht op de concrete aanpassing van informatie-automaten aan de perceptieve en cognitieve mogelijkheden van gebruikers. Industrieel is dit onderzoek urgent vanwege de snelle opmars van informatie-systemen naar een breder toepassingsgebied en naar steeds grotere groepen gebruikers. De expertise is op het IPO aanwezig, maar het aantal onderzoekers moet worden uitgebreid om ontwikkeling en ontwerp voldoende te kunnen steunen. Er wordt ook gewerkt aan een passende infrastructuur hiervoor. Inhoudelijk is de huidige inspanning voornamelijk gericht op interactie-stations (workstations) (4.1).
- (5) COMMUNICATIEHULPMIDDELEN voor GEHANDICAPTEN. Het onderzoek in de eerder genoemde thema's geeft mogelijkheden tot nieuwe of verbeterde hulpmiddelen, waarvan enkele in prototype worden gemaakt en geëvalueerd. Dit betreft thans hulpmiddelen voor spreken en voor lezen (5.1).

In bijlage 1 is kort de infrastructuur van Instrumentatie en Computerfaciliteiten aangegeven.

Uit bovenstaande volgt dat het IPO onderzoek gericht is op inzichten die ertoe bijdragen dat de grote informatiestroom, die kenmerkend is voor onze samenleving qua vorm en inhoud goed, adaptief en doelgericht kan aansluiten op de informatiebehoeften van de gebruiker en op zijn mogelijkheden en beperkingen. Het onderzoek in de betrokken onderzoekrichtingen of vakdisciplines zoals psychofysica, psychonomie, fonetiek, computerlinguïstiek en technische wetenschappen wordt daarbij steeds verricht vanuit een natuurwetenschappelijke invalshoek.

Thema 1: HOREN EN SPRAAK

Algemeen

Het centrale onderzoekthema is de auditieve informatieverwerking, met name van spraakgeluid. Binnen dit thema onderscheiden wij tussen:

- 1.1 de samenhang tussen geluid en auditieve sensaties, en
- 1.2-1.4 de samenhang tussen spraakgeluid enerzijds en het horen, herkennen en begrijpen van spraak anderzijds, uitgesplitst naar de facetten spraakcodering en -bewerking (1.2), spraaksynthese (1.3) en spraakherkenning (1.4).

Deelthema's van 1.1 zijn bij voorkeur zo gekozen dat de onderzoekresultaten potentieel van belang zijn voor de deelthema's 1.2-1.4. Zo wordt bv. bijzondere aandacht besteed aan perifere en centrale auditieve filtering, waardoor specifieke componenten van complexe geluiden afzonderlijk herkenbaar zijn, aan toonhoogte en timbrewaarneming die de belangrijkste dragers van spraakinformatie zijn, en aan overgangsverschijnselen in geluidsperceptie omdat veel spraakinformatie besloten ligt in overgangen van het ene geluid naar het andere.

Deelthema's 1.2-1.4 worden bij voorkeur zo gekozen, dat er een vruchtbare wisselwerking kan ontstaan tussen fundamenteel spraakperceptie-onderzoek en concrete systemen voor spraakanalyse, spraakuitvoer en herkenning van gesproken woorden. Op deze wijze kunnen de waarde, de generaliseerbaarheid en de begrenzing van de inzichten voortdurend worden geëvalueerd.

Deelthema's

1.1 Waarneming van toonhoogte en klankkleur in spraak en muziek

Middellange-termijn-doel

- Bij het waarnemen van meerdere gelijktijdige samengestelde tonen is het verre van duidelijk hoe ons auditieve systeem de beschikbare spectrale componenten scheidt en hergroepeert om er relevante toonhoogte-informatie uit te halen. Het doel van ons onderzoek is enerzijds experimenteel na te gaan in hoeverre door gebrek aan perifeer en centraal oplossend vermogen beperkingen worden opgelegd aan het correct identificeren van toonhoogten van gelijktijdig aangeboden muzikale geluiden of spraakgeluiden. Anderzijds hopen we op grond van de verkregen experimentele resultaten een beter theoretisch inzicht te krijgen in toonhoogtewaarneming en in de rol van de toonhoogtewaarneming in het scheiden van simultane geluiden.
- Bij spraakgeluiden ligt belangrijke informatie in de momentane spectrale verdeling van akoestische energie. In muziek kunnen klankkleuren van diverse instrumenten tot op zekere hoogte worden herleid tot specifieke spectrale profielen. Perceptieve beperkingen, in het bijzonder het beperkte oplossend vermogen, maken het mogelijk zulke profielen te reduceren tot enkele parameters. Het doel van ons onderzoek is inzicht te krijgen in de perceptief relevante kenmerken van spectrale profielen voor muziek- en spraakgeluiden.

Plannen 1986 waarvoor nog geen mankracht voorzien is

- Toepasbaar maken van fundamentele inzichten in de werking van het menselijke gehoor t.b.v. systemen voor de codering van spraak en muziek. Op dit terrein zou samenwerking gewenst zijn tussen het IPO, de groepen van het Nat.Lab. waar aan geluidscodering gewerkt wordt, en wellicht één of meer hoofdindustriegroepen. Het onderzoek zou bv. gedaan moeten worden door een getraind psycho-akoesticus. Op dit gebied is momenteel onze personele formatie niet groot genoeg om nieuwe dingen te kunnen aanpakken en zelfs niet om te voldoen aan verzoeken om advies.

Samenwerking en Projectsteun

Op het gebied van waarneming van toonhoogte in complexe geluiden is er samenwerking met Eysbouts klokkengieterij in Asten. Ook is subsidie verkregen voor vier jaar van de ZWO Stichting Psychon voor een promotieproject over toonhoogtewaarneming van simultane complexe geluiden. Binnen de THE wordt overlegd over bundeling in de akoestiek.

Korte-termijn-doel (1986)

- In 1986 zal verder onderzoek gedaan worden naar de wijze waarop ons auditieve systeem simultane toonhoogten kan waarnemen wanneer het wordt gestimuleerd met gelijktijdige samengestelde tonen. Het onderzoek zal zowel diotisch als dichotisch gedaan worden, met simultane tweetoon-complexen. Het doel is om d.m.v. verschillende presentatievoorwaarden een theoretisch concept te toetsen (optimum processor theory), volgens welk signaal-informatie, na toevoeging van ruis, optimaal wordt verwerkt met betrekking tot bepaalde vooraf gegeven informatie en een bepaalde opgedragen taak.
- In 1984 en 1985 is onderzoek gedaan naar het effect van de amplitude-omhullende en intensiteit van korte sinustonen op de waargenomen toonhoogte. In 1986 zal onderzoek naar complexe tonen worden voortgezet, waarbij de vraag is of de gevonden verschuivingen ook optreden in de virtuele grondtoon. De bedoeling is meer inzicht te krijgen in het mechanisme van toonhoogte-extractie.
- Er zal ook onderzoek gedaan worden aan toonhoogtewaarneming van kerkklokken die kunstmatig kunnen worden verstemd. Omdat een kerkklok een groot aantal deeltonen heeft die niet alle harmonisch zijn gestemd, kan d.m.v. het systematisch manipuleren van een enkele deeltoonfrequentie nader nagegaan worden welke deeltonen belangrijk zijn voor het bepalen van de waargenomen toonhoogte van het complete geluid.

1.2 Automatische bewerkingen van spraak

Middellange-termijn-doel

Het maken van concrete systemen voor analyse en resynthese van spraak. Ten eerste streven wij naar een systeem dat, althans voor niet geofende luisteraars, de verstaanbaarheid en kwaliteit van de spraak niet of nauwelijks aantast, zowel voor mannen- als voor vrouwenstemmen. De gebruikte codering moet manipulatie van resyntheseparameters zoals toonhoogte, geluidsterkte en spectrale samenstelling toelaten. Om dit te bereiken zal met name aandacht gegeven worden aan het coderen van de bronfunctie en aan het coderen van interacties tussen geluidsbron en akoestische filtering in spraakproductie. Verder streven wij naar automatische bewerkingen op het spraakgeluid die leiden tot representaties van de spraak waarin fonetisch en communicatief relevante eigenschappen benadrukt worden.

Samenwerking en Projectsteun

- Er is samenwerking met de groep Peek (Philips Nat.Lab.) i.v.m. zuinige codering van spraak, en met het CAB van Philips Elcoma i.v.m. toepassing van coderingstechnieken in spraaksynthesechips.
- Het Instituut voor Doven in St. Michielsgestel heeft subsidie gegeven voor een meerjarig onderzoek op het gebied van spraakbewerkingen t.b.v. hulpmiddelen voor doven en zeer slechthorenden.
- Er is meerjarige steun verworven van ZWO via de Stichting Taalwetenschap voor een onderzoek naar het automatisch afleiden van discrete, fonetisch relevante informatie uit spraakgeluid m.b.v. de methode van temporele decompositie.

Korte-termijn-doel (1986)

- Onderzoek aan het toepasbaar maken van 'multi-pulse-excitatie' voor de Philips spraakchip PCF8200, dat in 1985 afgesloten had zullen worden, zal vermoedelijk ook in 1986 nog worden voortgezet.
- Het onderzoek naar het toepassen van de methode van temporele decompositie van spraak op het automatisch afleiden van een discrete, fonetisch relevante representatie van spraak, zal met kracht worden voortgezet. Toepassing op zowel herkenning als synthese zullen verkend worden.
- Programmatuur voor automatische segmentatie en het automatisch uitsnijden van difonen zal verder verbeterd en gebruikersvriendelijker gemaakt worden.
- Het in het najaar 1985 begonnen onderzoek naar de mogelijkheden om automatisch grammaticale, gestileerde toonhoogtecontouren uit zorgvuldig gesproken spraak af te leiden, zal in 1986 vervolgd worden.

1.3 Spraaksynthese vanuit tekst

Middellange-termijn-doel

Het maken van een concreet systeem (inclusief microprocessoruitvoering) voor het automatisch omzetten van tekst in spraak. De invoer zal in eerste instantie bestaan uit een pseudo-fonetische spelling, later conventionele spelling, met markering van woordklemtonen, accenten en prosodische grenzen. In de laatste fase zal bekeken worden of conventioneel gespelde tekst op bevredigende wijze automatisch uitgesproken kan worden. Als synthesebouwstenen zullen in eerste instantie difonen gebruikt worden, dat zijn spraakgeluidsfragmenten waarin de overgang tussen 2 spraakklanken bewaard blijft. Daarnaast zal de mogelijkheid onderzocht worden om fonemen of allofonen (mede) als bouwstenen te gebruiken. Onderzoekvragen zijn bijvoorbeeld het vinden van regels voor intonatie, duuraanpassing en allofonische variatie en voor plaatsen van accenten en prosodische grenzen, en het bepalen van het perceptief belang van die regels. Dit deelthema is in hoofdzaak gericht op de samenhang tussen tekst en spraak voor het Nederlands. Daarnaast zijn wij gestart met soortgelijk onderzoek voor het Engels en het Duits.

Samenwerking en Projectsteun

In het kader van een landelijk gecoördineerd onderzoekprogramma 'Analyse en synthese van spraak', gesubsidieerd door de overheid via het Stimulerings Programma Informatica (SPIN), zal nauw worden samengewerkt met de fonetische onderzoeksgroepen van de Universiteiten van Utrecht, Leiden, Nijmegen en Amsterdam (GU), alsmede het Dr. Neher Lab. (P.T.T.).

Verder wordt samengewerkt met Philips Forschungs Labor (Hamburg) en Siemens (München) aan spraakuitvoer voor het Duits, met het Centraal Applicatie Bureau van Elcoma i.v.m. praktische toepassingsmogelijkheden en met de vakgroep Medische Electrotechniek THE en het Instituut voor Revalidatie Vraagstukken (IRV) in Hoensbroek i.v.m. paramedische toepassingen van gesproken uitvoer.

Er is financiële projectsteun van het Dept. van Economische Zaken (via Philips), van de Stichting Technische Wetenschappen en van de Technische Hogeschool Eindhoven.

Korte-termijn-doel (1986)

- Voortzetting en waarschijnlijk voorlopige afronding van het implementeren van regels voor duuraanpassing in difoonconcatenatie.
- Het met de hand opknappen van een in 1985 gemaakte nieuwe verzameling Nederlandse difonen.
- Maken van een spraakuitvoersysteem voor het Duits t.b.v. het samenwerkingsproject met PFH en Siemens, zo mogelijk inclusief een beregeling van de Duitse intonatie op basis van ons fundamenteel onderzoek op dit gebied.
- Voortzetting van het in 1985 begonnen werk aan het maken van een Brits-Engelse difoonverzameling, inclusief het met de hand opknappen en het verkennen van de noodzaak voor taalspecifieke assimilatie- en coarticulatieregels.
- Voortzetting van het werk aan een microprocessorsysteem voor spraaksynthese vanuit toetsenbord, als hulpmiddel voor niet-sprekenden, inclusief verkenning van de bruikbaarheid van zulke systemen voor gehandicapten. In samenhang hiermee zal in 1986 ook het werk aan en evaluatie van een compacte spraakhulp (boodschappengenerator) worden doorgezet (zie ook 5.1).
- In 1985 is begonnen met het bouwen van een toetsenbord-naar-spraak systeem op basis van een 68000 microprocessor. De bedoeling is dit systeem geschikt te gaan maken voor de invoer van conventionele spelling.
- Als onderzoekgereedschap bij het grafeem-foneem gedeelte van tekst-naar-spraak systemen is een eenvoudige regelcompiler in ontwikkeling. Hiermee zal geprobeerd worden elders ontwikkelde herschrijfgeregels te onderzoeken op hun bruikbaarheid voor werkende tekst-naar-spraak systemen.

- De methode van temporele decompositie van spraak zal verder onderzocht worden op zijn mogelijkheden en beperkingen bij het maken van een allofoon-synthese voor het Nederlands.
- Onderzoek naar de perceptief relevante eigenschappen van Duitse intonatie zal worden voortgezet.
- In het najaar 1985 wordt een in 1986 door te zetten onderzoek gestart naar de mogelijkheden om de perceptieve bezwaren weg te nemen van de strakke, uit rechte lijnen opgebouwde toonhoogtecontouren, door het aanbrengen van geringe toonhoogtefluctuaties bijvoorbeeld afhankelijk van segmentele structuur en klemtoon.

1.4 Herkenning van gesproken woorden

Middellange-termijn-doel

Het maken van een systeem (software) voor de automatische herkenning van los gesproken woorden, op zo'n manier dat zo veel mogelijk gebruik gemaakt wordt van inzicht in de menselijke woordherkenning. Het systeem moet bruikbaar zijn om opvattingen over menselijke woordherkenning met name wat betreft mentale codering van klankvormen en beslissingsprocedures te toetsen. De nadruk ligt dan ook minder op het verbeteren van het percentage correcte herkenningen dan op het simuleren van het gedrag van menselijke luisteraars. Een deel van de onderzoekinspanning is gericht op experimenteel onderzoek naar menselijke woordherkenning.

Samenwerking en Projectsteun

Samenwerking over mogelijke toepassingen in machinale woordherkenningssystemen is er met Philips Forschungslabor Hamburg.

Op het terrein van het aanleggen van lexicale databestanden wordt samengewerkt met o.m. het Max Planck Institut für Psycholinguistik in Nijmegen (CELEX project).

Op het gebied van experimenteel onderzoek naar menselijke woordherkenning wordt samengewerkt met het Max Planck Institut en de fonetische onderzoeksgroepen van de Universiteiten van Utrecht en Leiden.

Er is financiële projectsteun van de Stichting Taalwetenschap.

Korte-termijn-doel (1986)

- Het onderzoek aan simulatie van menselijke woordherkenning, met gebruikmaking van context-gevoelige codering, zal zich verder toespitsen op het vinden van discrete, fonetisch relevante, eenheden die als tussenniveau in de herkenning kunnen dienen en automatisch uit het spraakgeluid kunnen worden afgeleid m.b.v. temporele decompositie van spraak.
- Het onderzoek aan de relatieve bijdrage van lexicale informatie en stimulusinformatie, dat in 1985 vooral gericht was op morfologisch complexe woorden, zal in 1986 vooral betrekking hebben op meersyllabige ongelede woorden.

Thema 2: ZIEN EN LEZEN

Algemeen

Het centrale onderzoekthema is visuele informatieverwerking waarbij de aandacht is gericht op spatio-temporele overdrachtsfuncties, beeldkwaliteit en visuele patroonherkenning.

Binnen het veld van visuele overdrachtsfuncties bestuderen we vooral helderheid en helderheidscontrast in relatie met visuele patronen (deelthema 2.1).

Met betrekking tot tekst- en beeldweergave ligt het accent op het uitvoeren van de taak (prestatiegericht). Daarbij wordt gekeken naar de leesbaarheid, de zoekprocessen (kleur) en het visueel comfort bij de informatieverwerking. Bij televisiebeelden gaat het om de subjectieve kwaliteit (appreciatiegericht). Deze perceptieve aspecten van displays zijn beschreven onder deelthema 2.2.

Om beelden zo zuinig mogelijk over te dragen bij handhaving van een zekere subjectieve kwaliteit, zoeken we naar beeldcoderings- en beeldbewerkings-technieken die zo nauw mogelijk aansluiten bij de eigenschappen van het menselijk visuele systeem. Zuinige codering is van toenemend belang in meerdere toepassingsgebieden zoals TV, beeldrecorders, beeldplaten, telefax, conferentie TV, opslag medische beelden, gesloten bewakingssystemen, beeldtelefoon voor doven, etc. Apparatuur en programmatuur voor beeldbewerkingen vormen hierbij het belangrijkste onderzoekgereedschap (deelthema 2.3).

Als specifiek onderwerp bij patroonherkenning bestuderen wij ook leesprocessen waarin inzichten uit overdrachtsfuncties en visueel comfort tezamen komen. Hierover zijn reeds expliciete theorieën ontwikkeld, die ook voor beeldschermlezen toepasbaar zijn. Lezen en zoeken zijn daarbij nauw gekoppeld. Wij zijn met name geïnteresseerd in uitbreiding van de theorie van woordherkenning naar langere woorden. Voorts hebben de veranderingen in leesprocessen tengevolge van slechtziendheid al dan niet in combinatie met leeftijd onze interesse (deelthema 2.4).

Deelthema's

2.1 Helderheid en helderheidscontrast

Middellange-termijn-doel

- a. Luminantie en luminantiecontrast worden in het visuele systeem op vaak gecompliceerde wijze vertaald in helderheid en helderheidscontrast, met name als het tijdafhankelijke patronen betreft. Voor de voorspelling van de detecteerbaarheid van details in plaats en tijd zijn op systeemtheorie gebaseerde modellen nodig. Zij dienen het inzicht te verschaffen om het optimaliseren van de technische beeldweergave te vergemakkelijken.
- b. De sterkte van het bovendrempelig helderheidscontrast en de helderheidsweergave van luminantieverdelingen onder verschillende condities zijn van groot belang voor de subjectieve ervaring van scherpte en natuurlijke contrastverhoudingen. Ook hiervoor zijn ten behoeve van goede technische beeldweergave kwantitatieve modellen nodig.

Samenwerking en Projectsteun

Er is samenwerking met de vakgroep Meten en Regelen van de afdeling Electrotechniek van de THE op het gebied van visuele spatio-temporele informatieverwerking. Deze is geformaliseerd binnen de interafdelingswerkgroep 'Netvliesmodellen'.

Met de universiteit van Münster is een formeel kader voor samenwerking op het gebied van theorie en meting van de bemonsterende perceptieve velden van het visuele systeem en hun onderlinge samenwerking.

Met de universiteit van Nijmegen komt samenwerking op het terrein van medische beelden op gang.

Projectsteun is er van de Centrale Beleidsruimte van de THE, van de Stichting voor Biofysica en van de Stichting Psychon.

Korte-termijn-doel (1986)

- De meting van de smalste tijdafhankelijke punt- en lijnspreidfuncties als karakteristieken voor contrastoverdracht onder verschillende condities zal worden voortgezet. Mede vanwege het praktisch belang zal dit werk worden voortgezet op bovendrempelig niveau. (Dit werk gebeurt vrijwel uitsluitend door studenten).
- Spatio-temporele modellen. Deze zijn direct gericht op kwantitatieve predictie van de detectie van willekeurige objecten. Dit is o.a. van belang voor het beeldkwaliteitwerk. Twee-dimensionale spatiale tijdafhankelijke verwerkingsmodellen op drempelniveau (kleine signalen) worden in het kader van de interafdelingswerkgroep 'Netvliesmodellen' getoetst aan experimentele psychofysische gegevens en zonodig bijgesteld.
- Perceptieve velden met verschillende diameters. Perceptieve velden zijn het psychofysische analogon van receptieve velden, die uit de fysiologie stammen. Zij vormen de bemonsterende eenheden van het visuele systeem. Inzicht omtrent hun eigenschappen is van groot belang voor de technische toepassingen, met name in beeldcodering en spatiale digitalisering. Er zijn duidelijke aanwijzingen, dat met één positie van het netvlies receptieve velden met verschillende diameter verbonden zijn en dat de verdeling van hun activiteit is aangepast aan de objectafmetingen. In het kader van een research-fellowship is in 1984 een methode ontwikkeld die het mogelijk moet maken om de diameters van de meest actieve velden bij de detectie van een zeker object te bepalen en bovendien wat betreft de samenwerking van

de velden in het detectieproces deterministische en stochastische effecten te scheiden. Dit onderzoek lijkt dermate veelbelovend, ook voor toepassingen, dat het indien personele middelen ter beschikking komen met kracht dient te worden voortgezet.

- Bovendrempelig helderheidscontrast. (Dit is een door de Stichting voor Biofysica van ZWO gefinancierd project.) De groei van het (subjectieve) helderheidscontrast als functie van de luminantieverschillen is sterk afhankelijk van grootte en luminantieprofielen aan de randen. Deze groei wordt gemeten met schaling en gelijkstelling met een referentiestimulus. De perceptie van randen, contouren en profielafhankelijke contrasten is een steeds terugkerend onderwerp bij beeldkwaliteitsproblemen en beschouwingen over de beste manier van coderen. De opgave is een kwantitatief model te ontwikkelen en de relatie met het bovendrempelig detailzien ('zichtbaarheid') te bestuderen.

- Helderheidsdynamica

(Dit is een project dat wordt gefinancierd door de ZWO-Stichting Psychon). Het betreft een model dat de helderheid van relatief snel veranderende stimuli beschrijft. Het is met goed gevolg getest voor het voorspellen van de fysische parameters, nodig om gelijke helderheid te geven. Voor de bepaling van helderheid als functie van de fysische variabelen is echter schaling nodig. Er zijn sterke aanwijzingen gevonden dat sommige schalingstechnieken verdachte resultaten opleveren. Een onderzoek, waarbij de resultaten van verschillende schalingmethoden voor verschillende spatiale en temporele parameters worden vergeleken en de hieruit verkregen kurven van gelijke helderheid worden getoetst aan de vroeger verkregen directe helderheidsgelijkstellingen, moet hieromtrent informatie verschaffen. Dit project sluit aan bij het onderzoek aan bovendrempelig helderheidscontrast. Behalve in het kader van de helderheid van pixels zoals bij gasontladingsdisplays vindt het ook zijn toepassing bij signaallichten waaraan in 1985 een research-fellowship was gewijd.

2.2 Perceptieve beeldkwaliteit en visuele prestatie

Middellange-termijn-doel

Het onderzoek betreft subjectieve oordelen over kwaliteit, comfort, acceptabiliteit en hinderlijkheid in relatie tot de fysische beeldparameters van displays. Ook worden visuele prestatie en zoekprocessen en de rol van lay-out en kleur daarbij bestudeerd.

Samenwerking en Projectsteun

Er is samenwerking met de groepen Annegarn/Tan en Gerritsma van het Natuurkundig Laboratorium van Philips op het terrein van de beeldkwaliteit van televisie. Er zijn veel contacten met Elcoma, Medical Systems, TV Lab. Europa en andere Philips laboratoria. Hier is het gebrek aan mankracht een flessenhals bij het advieswerk en bij het fundamenteel onderzoek, dat in noodgevallen vaak door studenten moet worden uitgevoerd. Vooral het werk op het terrein van de kwaliteit van medische beelden heeft, ondanks een samenwerking met de KU Nijmegen, hieronder geleden. Het fundamentele werk aan contrast en scherpte wordt zo goed mogelijk m.b.v. afstudeerders aan de gang gehouden.

Wat betreft ontwerpcriteria voor beeldweergave-apparatuur is er projectsteun van de Stichting Technische Wetenschappen.

Korte-termijn-doel (1986)

- De invloed van de luminantieweergavefunctie, de contrastomvang en de invloed van lokale heldere spikkels (glimmers) en donkere velden op de helderheidscontrastervaring wordt verder onderzocht. De invloed van scherpte hierop zal worden bekeken (afstudeerproject). Het onderzoek zal, indien enigszins mogelijk, worden uitgebreid met gekleurde beelden. Ook zal gestreefd worden het effect van digitalisering hierbij te betrekken.
- 'Ontwerpcriteria voor beeldweergave-apparatuur' is een door de Stichting Technische Wetenschappen gefinancierd project. De resultaten die in 1985 zijn verkregen hebben nieuwe inzichten opgeleverd die in 1986 zullen worden uitgetest op verschillende soorten tekstweergave-apparatuur. De toetsstenen zijn visueel comfort en visuele prestatie. Zoekprocessen zullen m.b.v. oogbewegingsregistratie-apparatuur worden onderzocht als de persoonlijke bezetting dit toelaat. Een nieuwe methode voor het bepalen van de leesbaarheid van karakters hopen we verder te testen.
- Beeldgrootte, beeldluminantie, subjectieve beeldscherpte en beweging. Het werk aan de invloed van onscherpte, lijnstructuur, bewegingsartefacten en andere beelddefecten op de kwaliteitsbeoordeling van beelden met verschillende grootte en luminantie zal weer worden opgenomen.

2.3 Beeldbewerking en codering

Middellange-termijn-doel

Het streven is enerzijds gericht op het ontwerp van zuinige coderingen gebaseerd op mogelijkheden en beperkingen van het visuele systeem. Anderzijds willen we door beeldbewerking de appreciatie- en de prestatiegerichte kwaliteit optimaliseren. Deze technieken geven tevens gereedschap om verwerkings- en herkenningsmodellen te testen. Gezien de snel toenemende technische mogelijkheden en het grote applicatiegebied zou de inspanning hier moeten worden uitgebreid.

Samenwerking en Projectsteun

Met het Heinrich Hertz Institut für Nachrichtentechnik wordt een experimenteel Europees samenwerkingsproject opgezet onder de bescherming van de European Science Foundation. Een samenwerking met o.m. de groepen Peek en Annegarn/Tan van Philips Nat.Lab. zal mede op dit gebied zijn gericht.

Korte-termijn-doel (1986)

- Zuinige codering van beelden. Onderzoek naar een specifiek type codering, gebaseerd op de werking van het visuele systeem, is een recent onderwerp. Begonnen is met de vraag in hoeverre bij codering spatiële en temporele resolutie kunnen worden uitgewisseld.
- Medische beeldbewerking. Het gaat daarbij om verbetering van diagnostische mogelijkheden via een verbetering van de beeldkwaliteit. Op dit gebied liggen er meer industriële praktijkvragen dan de onderzoekcapaciteit ons toestaat aan te pakken. Met de KU Nijmegen is overeenstemming over een samenwerkingsproject dat door studenten zal moeten worden uitgevoerd. Met Philips Medical Systems is er contact hoe we uit de personeelsimpasse zouden kunnen geraken.
- Videobeeldbewerking. Nieuwe bewerkingsprocedures zullen worden ontwikkeld. Het gaat hierbij om hardwaresystemen te simuleren om hun effect op het kwaliteitsoordeel te evalueren. Ook voor fundamenteel werk omtrent de dimensies van de subjectieve kwaliteit is dit van belang.

2.4 Lezen

Middellange-termijn-doel

Bij het benaderen van leesprocessen vanuit visueel onderzoek kunnen een viertal deelprocessen worden onderscheiden: 1. de optische afbeelding van tekst op het netvlies; 2. de sturing van grootte en timing van oogsprongen; 3. de herkenning van tekstwoorden rondom het blikpunt; 4. de integratie van de binnenkomende tekstfragmenten.

De omschrijving van lezen is niet beperkt tot het in volgorde lezen van samenhangende tekst. Juist bij het verkrijgen van zakelijke informatie is zoeken een essentieel onderdeel van het leesproces. Dit zoekproces wordt visueel gestuurd door opvallendheidsvariabelen zoals kleurcontrast, lay-out factoren e.d. en cognitief door de informatie-behoefte van de lezer (gerichte aandacht). Voor een optimaal zoekproces moet opvallendheid op de aandachtsgerictheid zijn afgestemd. Dit is speciaal van belang in lees- en zoekprocessen op beeldschermen, vooral bij intensieve informatieoverdracht, waarin wij geïnteresseerd zijn (zie ook deelthema 2.2).

Het onderzoek richt zich voorts met name op woordherkenning, waarvoor een eerder ontwikkelde theorie voor korte woorden wordt uitgebouwd naar langere woorden. Daarnaast hebben we een speciale interesse in het lezen van goed- en slechtziende ouderen, waar we met name onderzoeken op welke wijze visuele beperkingen tempo en kwaliteit van het stillezen en het woordherkenningsproces bepalen. Ook de invloed van loepgebruik op de leesprocessen heeft onze actieve interesse (zie ook 5.1).

De feitelijke uitwerking van dit deelthema vindt plaats in directe koppeling met hoofdthema 3: Cognitie en Communicatie. Voor leren lezen verwijzen we naar deelthema 3.2.

Samenwerking en Projectsteun

Financiële projectsteun van de Stichting Psychon (ZWO) en van het Eindhovens Hogeschool Fonds (gasthoogleraarschap).

Korte-termijn-doel (1986)

- Onderzoek naar het herkennen van woorden waarbij de semantische en syntactische relaties worden betrokken.
- Oogbewegingen zullen worden gemeten tijdens het lezen van teksten van verschillende lettergrootten door goed- en slechtziende ouderen. Het doel is het gevonden optimum van lettergrootte voor woordherkenning, zoektaken en stillezen te relateren aan de duur van oogfixaties, de grootte van oogsprongen en eventueel de frequentie van terugsprongen.
- Verder onderzoek zal worden uitgevoerd over de invloed van lettergrootte op woordherkenning.
- Bij loepgebruik moeten oogbewegingen en verschuivingen van tekst en loep ten opzichte van elkaar in samenhang plaatsvinden. Door registratie van deze verschuivingen zal een eerste verkenning van de problematiek worden uitgevoerd.
- Fundamenteel onderzoek naar het lezen met tekstweergave-apparatuur en dynamisch te variëren tekst.
- Beperkt theoretisch onderzoek zal worden gedaan over letterherkenningsmodellen ten behoeve van het woordherkenningsonderzoek.

Thema 3: COGNITIE & COMMUNICATIE

Algemeen

Het centrale onderzoekthema is gericht op de cognitieve processen die de mens in staat stellen succesvol te communiceren. Met name gaat het daarbij over het gebruik van natuurlijke taal en over communicatie in een technologische omgeving c.q. informatie-automaten. Onder deze communicatieprocessen verstaan we hier lezen en luisteren aan de receptieve kant en het formuleren van uitingen en typen, bedienen, aanwijzen etc. aan de produktieve kant.

Centraal in dit gebied staat de kennisrepresentatie die contact maakt met de zintuiglijke informatie en zodoende de basis vormt voor interpretatie en begrijpen, maar ook de basis vormt voor verbale en motorische reacties. Binnen de kennisrepresentatie is niet alleen de taalkennis relevant, maar ook de wereldkennis en de interpretatiemogelijkheden die de mens ter beschikking heeft in interactieve omgang met informatiesystemen.

Het gebruik van natuurlijke taal en de interpretatie daarvan is onderwerp van de theoretische en experimentele benadering van informatiedialogen (deelthema 3.1).

Verwerving van taalkennis zowel op kortere als op langere termijn is het onderwerp van deelthema 3.2. Als voertuig der communicatie beperken we ons tot de natuurlijke taal zowel in visuele vorm (schrift, druk, beeldschermen e.d.) als in gesproken vorm. Het gaat hierbij zowel om leren lezen in de eigen taal als om de verwerving van componenten van een vreemde taal, steeds in een interactieve leeromgeving.

Deelthema's

3.1 Informatiedialogen

Middellange-termijn-doel

In dialogen in natuurlijke taal waarbij zakelijke informatie moet worden overgedragen tussen twee dialoogpartners wordt gebruik gemaakt van een grote variëteit van dialooghandelingen. Er is sprake van uitingen die louter informatie overdragen, andere die haperingen of een vlot verloop van de dialoog aanduiden; er zijn uitingen gericht op het verkrijgen van de informatie en er zijn correcties. Al deze uitingen worden gestuurd door kennis die aanwezig is in de partners. Er is zowel kennis van de zakelijke informatie, als van de kennistoestanden van de ander, die bij elke uiting wordt aangepast en uitgebreid. Het ligt in de bedoeling voor dergelijke dialogen een 'intelligent' systeem te construeren dat, gebaseerd op bovenstaande inzichten, in natuurlijke taal gevraagde informatie aan een gebruiker kan overdragen. Dit systeem, thans TENDUM genaamd (Tilburg-Eindhoven Natural language Dialogue system by User Modelling) omvat onderdelen gewijd aan syntactische en semantische analyse, pragmatische analyse, evaluatie van informatie en een planner voor dialooghandelingen. Het thans ontwikkelde systeem is, onvolledig als het is, vrijwel uniek op de wereld vooral ten aanzien van de syntactische/semantische analyse en de evaluatie van informatie. Deze laatste moet veelal de toestand van de wereld (het discussiedomein) bepalen op basis van onvolledige kennis van de ander, waarvoor volledig nieuwe regels zijn uitgewerkt. Naast het completeren van dit systeem, o.a. met input herkenners, output formulering en mogelijkheden tot interpretatie van indirecte uitingen (bv.: Weet u hoe laat het is?) wordt in parallel verlopende experimenten de validiteit van de gebruikte beschrijvingsmodellen en procedures getoetst.

Het lijkt gewenst op iets langere termijn deze lijn te complementeren met onderzoek naar cognitieve representaties bij gebruikers van talen die hierbij worden gebruikt, van systemen en van bijbehorende uitvoerings- en bedieningstaken. Ter verbreding van de applicatiebasis lijkt het gewenst alternatieve taalanalysemethoden te benutten voor speciale toepassingen waarin ontwikkelingen op vertaalgebied binnen de Philips research een nuttig aanknopingspunt zouden zijn.

Samenwerking en Projectsteun

- Het TENDUM-systeem wordt verder ontwikkeld gezamenlijk met de vakgroep 'Taal en Informatica' van de Katholieke Hogeschool Tilburg.
- Tevens wordt de samenwerking in het kader van een gemeenschappelijk onderzoekproject met Philips Forschungslabor Hamburg en Siemens München (SPICOS) voortgezet, waarin bijgedragen zal worden aan de ontwikkeling van het dialoogsysteem.
- Er is samenwerking voorzien met de groep Nijman (informatica) van Philips' Natuurkundig laboratorium op het gebied van 'user interfaces'.
- Er wordt samenwerking voorzien op het gebied van taalanalyse en taaltechnologie in het algemeen met de Artificial Intelligence groep van Philips Research Laboratories te Engeland, die al gestalte heeft in onderling overleg over apparatuur en programmatuur.
- Voor het experimentele en het theoretische dialoogonderzoek is steun toegezegd door het Samenwerkingsorgaan KHT-THE. Tevens is voor een praktische implementatie van het dialoogsysteem steun toegezegd door het Ministerie van Economische Zaken.

Korte-termijn-doel (1986)

- In vervolg op een aantal experimenten over dialogen met beperkte communicatiemogelijkheid zullen nieuwe experimenten worden uitgevoerd om speciale dialooghandelingen i.h.b. herhalingen te identificeren.

- Het TENDUM dialoogsysteem zal in een sterk modulaire vorm worden gegoten om doelmatiger de werking van de afzonderlijke componenten te kunnen testen en te variëren. Dit dient specifiek het vergroten van diverse zins- en vraagtypen dat behandeld kan worden.
- Er zal verder worden gewerkt aan een eenvoudige versie van een output formuleringssysteem voor TENDUM.
- In het SPICOS-project zal de dialoogcomponent van het eerste systeem (zomer 1986) worden voltooid. Tevens zal de dialoogmodule voor het uiteindelijke systeem worden voorbereid.

3.2 Instructiehulpmiddelen en interactief leren

Middellange-termijn-doel

De informatiemaatschappij van vandaag, en waarschijnlijk ook die van morgen, biedt enerzijds nieuwe en kwalitatief andere mogelijkheden om te leren en kennis te verwerven, maar vereist anderzijds dat wij die informatie-apparaatuur kunnen begrijpen en er doelmatig mee kunnen omgaan. Beide aspecten zijn voorwerp van IPO-onderzoek.

Met betrekking tot instructiehulpmiddelen wordt bestudeerd op welke wijze de directe beschikbaarheid van het gesproken woord (zie Horen en Spraak 1.2 en 1.3) het aanvankelijk leerproces steunt, en behulpzaam kan zijn bij vreemde-taalverwerving. Daarnaast richt het onderzoek zich op de wijze waarop leerlingen zich bepaalde aspecten van een taal eigen maken, waarbij zij dit kunnen doen op een computerondersteunde, interactieve manier. Zowel de psychologische als de linguïstische aspecten hebben daarbij onze aandacht. Aan de andere kant trachten we inzicht te krijgen in het meer traditionele gebruik van de computer, wat zich toespitst op het leren en de beheersing van computertalen en het zodanig herformuleren van problemen, dat ze door programma's kunnen worden opgelost.

Samenwerking en Projectsteun

Op het gebied van leren en instructiehulpmiddelen wordt samengewerkt met de vakgroep Onderwijspsychologie van de KHT (Prof.dr. L.F.W. de Klerk), op het gebied van aanvankelijk lezen tevens met het Paedologisch Instituut aan de VU en de Nieuwe Leraren Opleiding (NLO) in Eindhoven. Financiële projectsteun van het samenwerkingsorgaan KHT-THE, van de Stichting Psychon en van het Departement van Onderwijs en Wetenschappen.

Korte-termijn-doel (1986)

- De resultaten uit het onderzoek naar interactief gebruik van een leersysteem voor Engelse woorden zullen dienen tot het opstellen van richtlijnen voor een praktische implementatie van de ontwikkelde programmatuur. Aandacht zal worden besteed aan actieve verspreiding van de onderzoekresultaten op nationaal niveau.
- In het onderzoek naar leren lezen met spraak zal de in 1985 ontwikkelde programmatuur voor leeslessen op ruime schaal op basisscholen worden uitgetoet. Daaraan gekoppeld zal een aanzet worden gemaakt voor zelfstandig te ontwikkelen apparatuur die als basiscomponent moet dienen voor een leersysteem met spraak in het aanvankelijk lezen.
- Aan het ontwikkelen van een persoonlijke woordenschat in de moedertaal zullen experimentele studies worden gewijd. Experimentele benaderingen zijn voorzien in samenhang met het project over spraakhulp bij leren lezen.
- Als theoretische onderbouw voor deze projectmatige onderwerpen zullen leesproeven worden ondernomen op het gebied van invloed van semantische en syntactische factoren op herkenning en interpretatie van tekst.

Thema 4: INFORMATIE-ERGONOMIE

Algemeen

Onder informatie-ergonomie verstaan we de aanpassing van hard- en software van flexibele informatieverwerkende apparatuur aan de behoeften, mogelijkheden en beperkingen van gebruikers. De inzichten die hiervoor nodig zijn komen uit de vakdisciplines van de menselijke informatieverwerking in relatie tot de technische mogelijkheden. In contrast met deze vakdisciplines vindt de ergonomie evenwel zijn primaire motivatie in huidige of verwachte praktijkproblemen. Onderzoek is dan nodig om de praktijkvragen helder af te bakenen en inzichtelijke relaties te leggen met andere daarbij betrokken vakgebieden. De theoretische basis hiervoor wordt gevonden in het onderzoek in de thema's Horen en Spraak, Zien en Lezen, en Cognitie en Communicatie, waarnaar we hier verwijzen. Meer in het bijzonder zijn er thans verbanden te leggen met de deelthema's spraaksynthese (1.3), spraakherkenning (1.4), perceptieve beeldkwaliteit en visuele prestatie (2.2) en informatiedialogen (3.1).

4.1 Interactie-stations

Middellange-termijn-doel

Het onderzoek richt zich op het gebruik van spraak als nieuw invoermedium en directe manipulatie (muis, aanwijsscherm) als relatief nieuw invoermedium bij de informatie-overdracht tussen gebruiker en apparaat, op spraak als nieuw uitvoermedium en het beeldscherm als thans meest gebruikte uitvoermedium (leesbaarheid, lay-out, kleurgebruik) en op de procedures en informatiedialogen die nodig zijn om de gewenste informatie-overdracht te realiseren.

Toepassingsgebieden.

Het blijkt telkens weer, onlangs nog bij een IPO-werkvergadering over mens-computer dialogen, dat er bij de Product Divisions van Philips, zowel bij de professionele (I&E, PDS, MSD) als de meer consumentgerichte (Consumer Electronics, HIS) een grote hoeveelheid urgente vragen is op bovengenoemde gebieden van onderzoek. Uit recente octrooi-aanvragen blijkt de activiteit in dit opzicht van andere industrieën. Er zijn onlangs formele verzoeken aan het IPO gedaan tot deelneming in ontwikkelingsgroepen van CARIN (car-information) en Office '88 (Nat.Lab. Geldrop) en Autoradio-systemen (Consumer Electronics); een substantiële IPO-bijdrage is echter alleen mogelijk als meer mankracht ter beschikking komt.

Samenwerking en Projectsteun

Met de afdeling CID (Industriële Vormgeving) van Philips, alsmede met meerdere Product Divisions.

Met het Fraunhofer Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation (IAO) in Stuttgart, het HUSAT Research Centre in Loughborough (ESPRIT) en vier industriële partners (Bull, ICL, Olivetti, Siemens) in het HUFIT (Human Factors in Information Technology) van het ESPRIT-programma.

Met de PTT en ATT/Philips in zgn. BECOM-werkgroepen op het gebied van spraakverwerking en gebruikersaspecten van ISDN (Integrated Services Digital Networks).

Korte-termijn-doel (1986)

- Specificatie van een op bedieningsinformatie gericht spraakuitgiftesysteem en een spraak annotatie systeem, voor applicatie in een kantooromgeving (ESPRIT).
- Exploratie van de mogelijkheden voor kantoren van de huidige spraakherkenningstechnologie, met speciaal hierop toegesneden dialogen (ESPRIT).
- Begeleiding en evaluatie van het door de PTT uit te voeren veldexperiment met een, telefonisch te beluisteren, 'automatische nieuwsdienst'.
- Er is veel behoefte aan praktijkregels voor het weergeven van grafische informatie op displays. Een verkennend onderzoek op dit gebied is in feite geboden, maar qua personele invulling onzeker.
- Voor de praktijk is er behoefte aan een nog te concipiëren stelsel van 'Human factors quality rules for dialogue design'. De specificatie en invulling daarvan, deels via nog uit te voeren experimenten (bv. naar visuele tegenover auditieve terugmelding op gebruikersacties) is dringend, maar vooralsnog onmogelijk door het ontbreken van mankracht.

Thema 5: COMMUNICATIEHULPMIDDELEN VOOR GEHANDICAPTEN

Algemeen

Veel personen zijn gehandicapt in hun communicatiemogelijkheden door moeilijkheden in het zien, het horen, het spreken, of anderszins. Combinaties van deze stoornissen komen veelvuldig voor met name in de ouderdom. Door het gebruik van technische hulpmiddelen kunnen deze handicaps soms worden verminderd of zelfs opgeheven. Het is daarvoor niet voldoende als de technische mogelijkheden hiertoe in principe worden aangegeven. De ideeën moeten ook worden uitgewerkt in de concrete vorm van prototypes, die dan in praktijk-situaties moeten worden geëvalueerd op hun daadwerkelijk nut. Ook moet de uiteindelijke versie geschikt worden gemaakt voor overdracht aan een industrie, die deze op de markt moet brengen.

Voor deze onderzoek- en ontwikkelactiviteit is primair een goed inzicht nodig in de aard van de handicap, theoretisch maar vooral ook praktisch. Daarvoor zijn veel contacten nodig met gehandicapten en hun organisaties. Het onderzoek zal in directe aansluiting met de andere hoofdthema's van het onderzoekprogramma worden uitgevoerd teneinde de daarvoor aanwezige kennis en kundigheden zo goed mogelijk te kunnen benutten. Naast de meer doelgerichte ontwikkeling van hulpmiddelen is het nodig na te gaan welke lopende projecten binnen de onderzoeksgroepen iets zouden kunnen betekenen voor gehandicapten. Hierbij moet worden bekeken welke modificaties of aanvullingen nodig zijn om de uiteindelijke gebruikersgroep te kunnen uitbreiden met mensen met een minder goed gezichtsvermogen, gehoor of spraakvermogen. Het betreft hier met name het lopende onderzoek naar de perceptieve beeldkwaliteit en visuele prestatie, spraaksynthese vanuit tekst, het dialoogonderzoek en interactieve leermethodes.

5.1 Synthetische spraak, leeshulpmiddelen

Middellange-termijn-doel

Van eerder ontwikkelde hulpmiddelen is er steeds nazorg in de vorm van verwerking van terugmeldingen van gebruikers, van incidentele ondersteuning van fabricage en marketing en van voorlichting aan gebruikers en aan professionele hulpverleners. In sommige gevallen zijn praktijkevaluaties aangewezen. In nieuw opgezette projecten spelen de recente mogelijkheden van spraaksynthese een belangrijke rol. Dit onderzoek gebeurt in nauwe aansluiting aan het spraakonderzoek (deelthema 1.3). Spraaksynthese kan o.m. hulp bieden aan blinden en aan bepaalde categorieën mensen met ernstige spraak- of communicatiestoornissen.

Problemen betreffen onder meer:

- a. de selectie van spraakuitingen
- b. de wijze waarop deze moeten worden uitgesproken, zoals de spraak kwaliteit, het soort stem en de erin doorklinkende gemoedstoestand
- c. de manieren waarop flexibele spraaksynthese kan worden bediend, waarbij ook met multipale stoornissen rekening moet worden gehouden.

Op het gebied van ergonomische tekstvergroting en -verlichting voor slechtzienden bestaat er nog een grote kloof tussen technische mogelijkheden en praktijktoepassingen, aan de opheffing waarvan het IPO-onderzoek wil bijdragen.

Samenwerking en Projectsteun

Interafdelingswerkgroep Communicatiehulpmiddelen voor gehandicapten met vakgroep Medische electrotechniek van de THE. Instituut voor Revalidatievraagstukken (Hoensbroek). Fonetisch Instituut RU Utrecht. Diverse organisaties voor gehandicapten. Een aantal fabrikanten van hulpmiddelen w.o. Philips Nederland. Financiële projectsteun van de Centrale Beleidsruimte van de THE en van het Innovatie Onderzoeks Programma Hulpmiddelen Gehandicapten (IOP-HG).

Korte-termijn-doel (1986)

- Begeleiden produktie en introductie van meerdere versies van de lezenaar (combinaties van verlichting, loep en lessenaar) voor lezen, handwerken e.d. door matig slechtzienden. Zie ook deelthema 2.4.
- Vaststellen van de invloed van optische vergroting en lensafmetingen van loeps op leesprestatie en gebruiksgemak van matig slechtzienden.
- Toepassing van de onderzoekresultaten van Lezen bij Ouderen bij het vaststellen van ontwerpcriteria voor verbeterde leesloeps.
- Begeleiden van produktie en introductie van de typfoon (typemachine met additioneel gespelde spraak) als hulpmiddel voor zeer slechtzienden en blinden.
- Op basis van een eerste praktijkevaluatie van spraakboodschappen bij tijdelijk of permanent niet-sprekenden, ontwikkelen en evalueren van verbeterde versies van een draagbare boodschappengenerator. Zie ook deelthema 1.3.
- Voor het maken van een microprocessorsysteem voor spraaksynthese uit toetsenbord, als hulpmiddel voor niet-sprekenden, zie deelthema 1.3.

Bijlage 1: INSTRUMENTATIE EN COMPUTERFACILITEITEN

Algemeen

Het IPO heeft thans de beschikking over o.m. de volgende computerapparatuur:

- Een VAX 11/780 onder VMS met DECNET met 5 diskdrives (totaal 1,5 Gbyte), waaronder een disk speciaal voor spraaksignalen en een voor videosignalen.
- Ethernet Local Area Network met 3 Terminal Servers (één op elke verdieping).
- Een SUN-workstation onder UNIX.
- Enkele (verouderde) P800-systemen voor besturing van experimenten, die vervangen worden door Microvax II-systemen.
- Een aantal micro- en/of personal computers voor kleinere real-time toepassingen.

We hebben hiermee een redelijk consistente infrastructuur voor het gebruik van de computer in ons instituut.

Het gebruik van deze apparatuur zal in de toekomst alleen maar toenemen en uitbreiding van deze faciliteiten zal naar ons inzicht de komende jaren (2) gaan in de richting van het koppelen van software compatibele systemen (VAX-VMS), die afsplitsbare taken kunnen overnemen van het centrale systeem. Dit zijn in het algemeen besturing van experimenten met real-time aspecten.

In het komende jaar zullen voor deze af te splitsen taken enkele Microvax II-systemen operationeel worden gemaakt.

Eveneens wordt in de komende tijd koppeling met externe computernetwerken geïmplementeerd, speciaal t.b.v. de ESPRIT-samenwerking en het SPICOS-project.

Personele inspanning is gericht op de aanschaf, het beheer, operationeel houden, aanpassing (interfaces) van de hele IPO-instrumentatie.

Bijlage 2

Gesubsidieerde onderzoekprojecten, die in 1986 lopen. Aangeduid zijn IPO-aanvrager c.q. projectleider, verkorte titel, subsidiërende instantie en looptijd.

1. HOREN EN SPRAAK

1.1 Waarneming van toonhoogte en klankkleur
in spraak en muziek

A.J. Houtsma	Toonhoogtewaarneming (S 128)	ZWO (St. Psychon)	1985-1988
--------------	---------------------------------	----------------------	-----------

1.2 Automatische bewerkingen van spraak

S.M. Marcus	Decompositie van spraak (S 132)	ZWO (St. Taalwet.)	1985-1988
-------------	------------------------------------	-----------------------	-----------

1.3 Spraaksynthese vanuit tekst

J. 't Hart	Concatenatie (S 102)	STW	1982-1986
------------	-------------------------	-----	-----------

L.F. Willems S.G. Nootboom	Spraaksynthetisator (S 116)	THE	1983-1987
-------------------------------	--------------------------------	-----	-----------

H. Bouma S.G. Nootboom D.G. Bouwhuis	Spraaksynthes (zie ook onder 3.1) (S 119a)	Min. Ec. Z.	1984-1989
--	--	-------------	-----------

J. 't Hart A.J.M. Houtsma	Intonatiemetingen (S 134)	Inst. v. Doven	1985-1987
------------------------------	------------------------------	-------------------	-----------

S.G. Nootboom e.a.	Analyse en synthese van spraak. (samenw. met 4 Nederl. universiteiten en het Dr. Neher Lab.)	SPIN	1985-1990
-----------------------	---	------	-----------

1.4 Herkenning van gesproken woorden

S.G. Nootboom S.M. Marcus	Woordherkenning (S 130)	ZWO (St. Taalwet.)	1982-1986
------------------------------	----------------------------	-----------------------	-----------

2. ZIEN EN LEZEN

2.1 Helderheid en Helderheidscontrast

J.A.J. Roufs H.A.L. Piceni	Spatio-temporele overdracht (S 117)	THE	1984-1988
-------------------------------	--	-----	-----------

J.A.J. Roufs	Bovendrempelig Contrast (S 131)	ZWO (St. Biofys.)	1982-1986
--------------	------------------------------------	----------------------	-----------

J.A.J. Roufs	Helderheidsschaling (S 126)	ZWO (St. Psychon)	1985-1987
--------------	--------------------------------	----------------------	-----------

J.A.J. Roufs	Ontwerpcriteria (S 104)	ZWO (St. Techn. Wet.)	1982-1986
--------------	----------------------------	--------------------------	-----------

2.4 Lezen

H. Bouma	Lezen bij Ouderen 2 (S 120)	ZWO (St. Psychon)	1983-1986
----------	--------------------------------	----------------------	-----------

3. COGNITIE EN COMMUNICATIE

3.1 H. Bouma	Dialogestructuur	Min.Ec.Z.	1984-1989
D.G. Bouwhuis	(zie ook onder 1.3)		
S.G. Nooteboom	(S 119b)		

H.C. Bunt	Dialogehandelingen	samenw. THE-KHT	1985-1989
D.G. Bouwhuis	(S 127)		

3.2 Instructiehulpmiddelen en interactief leren

D.G. Bouwhuis	Ontwikkeling leeshulp- middel (S 106)	Min. O&W	1984-1987
---------------	---	----------	-----------

D.G. Bouwhuis	Ontwikkeling woordgeheugen	ZWO	1986-1990
P. Reitsma	(S 140)	(St. Psychon)	

4. INFORMATIE-ERGONOMIE

4.1 H. Bouma	Speech in/out (HUFIT)	ESPRIT	1984-1989
D.G. Bouwhuis	(S 121)		

5. COMMUNICATIE-HULPMIDDELEN GEHANDICAPTEN

5.1 H. Bouma	Communicatie-apparatuur	THE	1984-1988
J.E.W Beneken	(S 118) gehandicapten		

H. Bouma	Leesloeps	IOP/HG	1985-1987
H.E.M. Mélotte	(S 109)		

H. Bouma	Communicatie-apparatuur	IOP/HG	1986
H.E.M. Mélotte	(S 144) gehandicapten		
W.H. Leliveld			