

Coderen en archiveren van machineonderdelen

Citation for published version (APA):

Pieterse, M. J. C. (1989). *Coderen en archiveren van machineonderdelen*. (TH Eindhoven. Afd. Werktuigbouwkunde, Vakgroep Produktietechnologie : WPB; Vol. WPA0800). Technische Universiteit Eindhoven.

Document status and date:

Gepubliceerd: 01/01/1989

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.

TECHNISCHE UNIVERSITEIT EINDHOVEN
FACULTEIT DER WERKTUIGBOUWKUNDE
VAKGROEP PRODUKTIE-TECHNOLOGIE EN -AUTOMATISERING (WPA)

Literatuur-opdracht:

Coderen en archiveren
van machineonderdelen.

Door: M. J. C. Pieterse

WPA-rapportnummer: WPA-0800

Een verslag van een literatuur- opdracht van:
prof.ir. J.M. van Bragt
onder begeleiding van:
ing. F.L. Langemeyer

Eindhoven, september 1989



OLD ONES

NEW ONES

“Why, of course we have it.”

Coderen en archiveren van machineonderdelen.

Samenvatting.

Voor het coderen en archiveren van machineonderdelen is er nooit een universeel systeem ontstaan. Dit wordt voornamelijk veroorzaakt doordat de verschillende gebruikers zeer sterk uiteenlopende eisen en wensen aan een coderings en archiveringssysteem stellen.

Wel is men het erover eens dat enkelvoudige onderdelen het beste door een codenummer geïdentificeerd kunnen worden waarmee ze tegelijk in groepen zijn in te delen.

Bij samengestelde onderdelen wordt voor identificatie tekst geprefereerd omdat het numeriek coderen niet goed mogelijk is. Probleem bij het gebruik van tekst is echter het klasseren van de onderdelen omdat iedereen tekst op een eigen wijze interpreteert. Het beste is het dan een functie volgens een boomstructuur te benoemen. Dus geef eerst een zeer grove functieomschrijving die je bij iedere stap verder verduidelijkt.

Verder ligt er een probleem bij het opslaan van de informatie in een retrievalsysteem.

Retrievalsystemen voor bibliotheken zijn er volop, maar voor het zoeken naar machinefuncties ontbreken hieraan meestal enkele facetten. Voornamelijk het opslaan van meerdere varianten voor eenzelfde functie en het helpen bij het uitzoeken van het beste ontwerp voor een bepaalde functie ontbreken meestal.

Er zijn slechts enkele systemen die speciaal voor het opzoeken van machinefuncties zijn bedoeld.

Als zoeksystemen noem ik hier bij name Memodax en Direct, en als volledig ontwerppakket kan Ebsteu gebruikt worden.

Inhoudsopgave.

	pagina
Samenvatting	1
Inhoudsopgave	2
Hoofdstuk 1: Inleiding.	3
Hoofdstuk 2: Deelgebieden van classificatie.	4
2.1 Stukdelen.	4
2.2 Samenstellingen en verkoopbare onderdelen.	7
2.2.1 Inleiding.	7
2.2.2 Het ontwerpproces	8
2.2.3 Coderen van de verschillende onderdelen.	11
2.2.4 Archiveren van de verschillende onderdelen.	12
2.2.5. Opslaan van de werkelijke informatie	14
2.3 Conclusies.	14
Literatuurlijst	16
Bijlage 1: Beschikbare retrievalssystemen	18
Bijlage 2: Literatuurlijst naar onderwerp	20

Hoofdstuk 1: Inleiding

Het ontwerpen van een produktiemachine is vaak een zeer bewerkelijke bezigheid, zeker wanneer het een specifieke produktiemachine betreft.

Bij het ontwerpen zou het handig zijn ideeën en compleet uitgewerkte tekeningen te kunnen gebruiken die vroeger al voor andere machines gemaakt zijn.

Probleem is echter dat deze ideeën en tekeningen moeilijk terug te vinden zijn, omdat ze zijn opgeslagen in het archief in het kader van een complete produktiemachine en niet als onderdelen van een produktiemachine. Bij het ontwerp moet er dus al rekening mee worden gehouden dat ook alle deelfuncties gearhiveerd dienen te worden.

Er moet dus gekeken worden naar een methode om ook onderdelen van een bepaalde machine terug te kunnen vinden. Hierbij moet worden gekeken naar het classificeren en coderen van machineonderdelen of functies van machineonderdelen. Verder moet er gekeken worden naar een manier om deze informatie zo op te slaan dat later de gewenste informatie ook nog terug te vinden is. In dit verslag zal worden ingegaan op het coderen en archiveren van grote hoeveelheden onderdelen.

In [1] wordt vermeld dat de vliegtuigfabrikant Boeing 5 gebieden van classificatie heeft:

- stukdelen,
- samenstellingen,
- verkoopbare onderdelen,
- ruw materiaal,
- gereedschappen.

Dit verslag zal zich voornamelijk met de eerste 3 deelgebieden bezighouden, waarbij verkoopbare onderdelen ook als samenstellingen worden beschouwd.

Hoofdstuk 2: Deelgebieden van classificatie.

2.1: Stukdelen

Enkelvoudige onderdelen krijgen meestal een numerieke code toegekend die de onderdelen in groepen indeelt.

Deze vorm van coderen valt onder groepentechnologie. Dit is een methode om grote hoeveelheden verschillende produkten die in al dan niet grote series worden gemaakt te coderen in groepen. Men kan hierbij onderdelen op twee manieren in groepen indelen [2]:

1. Onderdelen welke binnen een bepaalde dimensionale range gelijk van vorm zijn en de meeste bewerkingsoperaties gelijk hebben.
2. Onderdelen van verschillende vorm maar met één of meerdere identieke bewerkingen.

Groepentechnologie kan de volgende voordelen hebben [3]:

Het kan:

- component standaardisatie en rationalisatie,
- betrouwbaarheid van schattingen,
- effectieve machinebezetting,
- produktiviteit,
- het kostenplaatje,
- service aan de klant,
- het orderpotentieel

verbeteren, en:

- plan inspanningen,
- papierwerk,
- omsteltijden,
- onderhanden werk,
- doorlooptijden,
- voorraden,
- over all kosten

verminderen.

Gebruik makend van groepentechnologie kan men bijvoorbeeld met een kleine omstelling een nieuw produkt uit dezelfde groep maken, terwijl men anders een willekeurig nieuw produkt zou gaan produceren waardoor het hele produktieapparaat omgesteld zou moeten worden.

Er zijn verschillende coderingsstructuren voor enkelvoudige onderdelen [3]:

Enerzijds zijn er de monocodes, dit zijn codes waarbij ieder object een vast nummer krijgt en waarbij het volgende cijfer afhankelijk is van het vorige. Dit geeft dus een soort boomstructuur.

Anderzijds zijn er de polycodes. Deze geven het object een code naar aanleiding van alle kenmerken, waarbij het volgende cijfer niet afhankelijk is van het vorige. Hier heeft dus ieder cijfer zijn eigen betekenis.

Verder worden er ook nog mengvormen van deze codes gebruikt.

Een voorbeeld hiervan is gegeven in fig. 1 [4].

Meestal worden alleen de fysische eigenschappen van een onderdeel gecodeerd, maar soms ook de bewerkingmethode.

Over het algemeen is het gemakkelijk om de bewerkingmethode van een onderdeel te weten, maar soms kan deze door de voortgang van de technologie veranderen wat dan problemen kan geven, omdat het dan mogelijk is dat het onderdeel tot een andere groep gaat behoren.

Omdat men het er niet over eens kon worden wat er nu wel en wat niet gecodeerd moest worden is er geen universeel coderingssysteem ontstaan. Daardoor zijn er nu meer dan 30 verschillende systemen in gebruik.

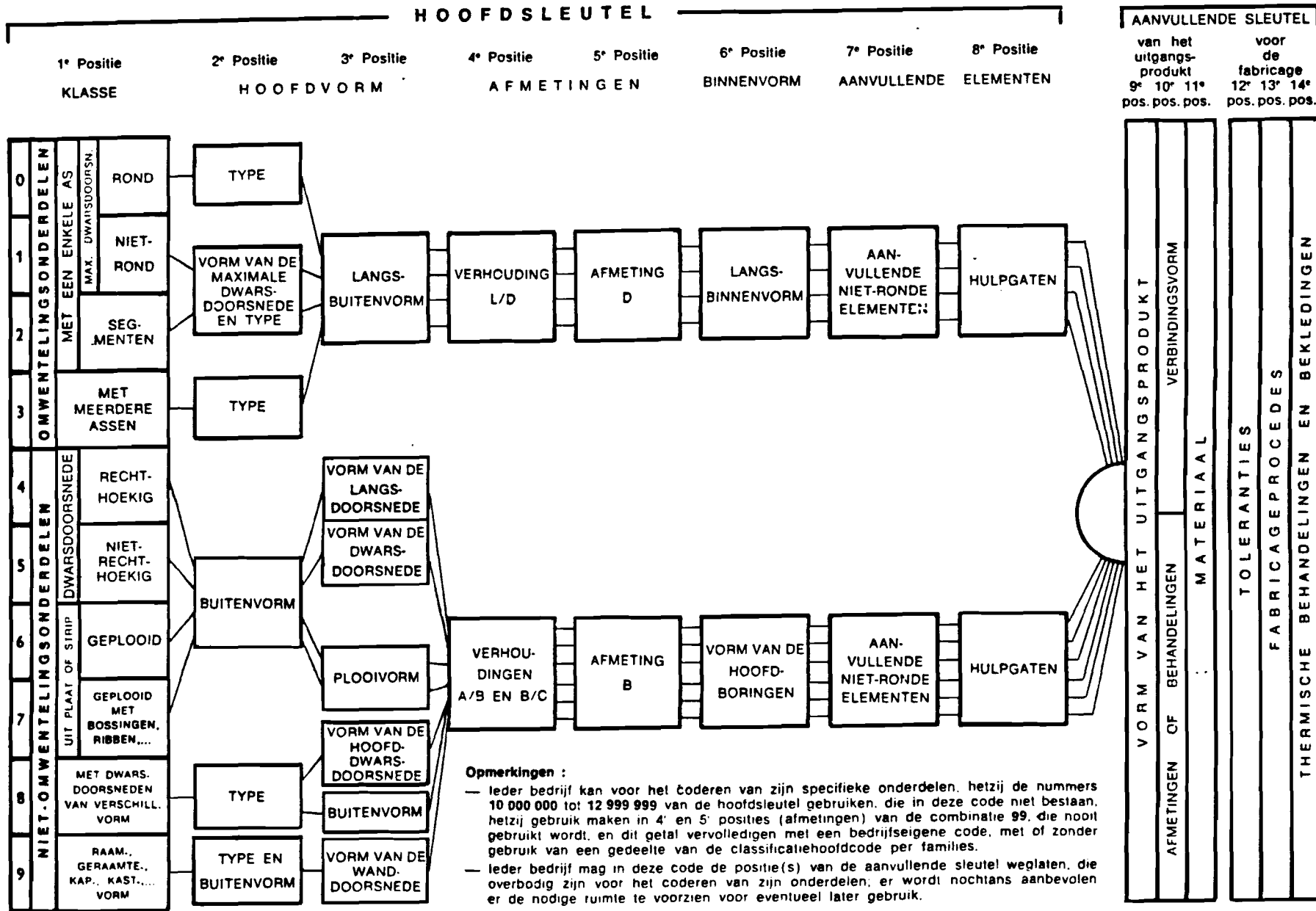
Enkele hiervan zijn: Copic-Brisch, Mitrofanov, Opitz, VOUSO, DDR-standard, KC-1, KK-1, Part Analog, UDC. e.a.

Deze coderingssystemen worden verder besproken in [2], [4] en [14].

Nederland heeft het TNO-Miclass systeem dat de onderdelen classificeert op hun karakteristieken (vorm, dimensies, toleranties en maakmethoden). Dit TNO systeem was bedoeld om alle reeds bestaande systemen te integreren, maar deze opzet is niet geheel geslaagd.

SLEUTEL VAN HET CLASSIFICATIESYSTEEM VAN DE ONDERDELEN PER FAMILIES

Fig. 1: Coderingssysteem voor enkelvoudige onderdelen.



2.2: Samenstellingen en verkoopbare onderdelen.

<i>The Design Stage (Single Piece Parts)</i>	<i>Sub-Assemblies and Multi-Piece Parts</i>	<i>Final Saleable Products</i>
1 Classify parts (drawings) by shape and size.	1 Classify according to their functional characteristics and performance.	<i>Action by Standards Engineer and Management</i>
2 Code parts (drawings) so that similar parts have similar code numbers (eg Brisch Class 3).	2 Code so that similar sub-assemblies have similar codes (eg Brisch Class 4).	1 List and examine the range of products being offered for sale.
<i>Action by Standards Engineer and Management</i>	<i>Action by Standards Engineer and Management</i>	2 Obtain selling price of each product.
1 Provide for finding similar past designs.	1 Provide for the collection of the similar sub-assemblies under the similar code numbers despite the fact that they are part of different products.	3 Obtain cost of each product.
2 Ensure that a suitable past design is used instead of creating a further one.	2 Provide for the control over variety of sub-assemblies.	4 Obtain total profit figure for company.
3 Control each packet or group of drawings so that reduction in the number of drawings is achieved by variety reduction.	3 Pursue an active policy in order to standardize on as small a range as possible.	5 Apportion total profit figure between products.
4 Ensure that all production planning sheets are brought together in code number order.		6 Rank in order of contribution to total profit of company.
5 Examine sheets so that the variety in estimated times for similar jobs is avoided or eliminated.		7 Obtain a statement of policy regarding the profit necessary on each product.
6 Collect information so that families of common items emerge for GT.		8 Prepare a range of products satisfying this figure.
		9 Examine why other products do not provide a large enough contribution.
		10 Standardize upon a range of products that will bring sufficient profit.
		11 Examine in detail all new products so that existing parts and drawings can be used.

Fig. 2: Het archiveren van verschillende soorten produkten.

2.2.1: Inleiding.

Het gaat hier om samengestelde produkten met vaak veel onderdelen, daarom is het moeilijk deze te klasseren op fysische eigenschappen. Dit zou namelijk een zeer lang codenummer opleveren. Daarom zoekt men andere methoden van coderen, maar men is nog steeds niet tot een bevredigende oplossing gekomen zodat hiernaar nog verder onderzoek noodzakelijk is.

Samenstellingen moeten in dit geval overigens als modules worden opgevat. Hierbij moeten dus de onderdelen samen met hun interface afspraken worden beschouwd. Zijn deze interface-afspraken niet aanwezig dan kan die bepaalde samenstelling niet voor meer dan een idee voor de oplossing worden gebruikt. Ook dit kan echter zeer nuttig zijn.

Men wil bij samenstellingen het liefst naar functies klasseren, maar ook hier komen problemen. Zo kun je allereerst onderscheid maken naar kernfuncties en gebruiksfuncties [6].

Een ventilator bijvoorbeeld heeft als kernfunctie gasvormige stoffen voortbewegen, terwijl de gebruiksfuncties kunnen bestaan uit warmte afvoeren, rook afvoeren en/of overdruk opbouwen. Dit probleem is echter redelijk eenvoudig op te vangen, aangezien we hier uitgaan van het ontwerpen van machines. De constructeur is dus verantwoordelijk dat het eisen en wensen pakket wordt omgezet in kernfuncties. Indien we hier niet vanuit zouden gaan zou er een enorme wanorde ontstaan vanwege alle gebruiksfuncties waartoe een bepaalde samenstelling kan dienen.

2.2.2: Het ontwerpproces.

Voor het ontwerpen van een machine wil men altijd zo weinig mogelijk tijd gebruiken. Het zou daarom gemakkelijk zijn als bij het ontwerp gebruik gemaakt kon worden van reeds bestaande ontwerpen of wanneer de machine kon worden opgebouwd aan de hand van meerdere bestaande (deel-)ontwerpen. Hierdoor wordt namelijk de tijd die nodig is om bepaalde ontwerpen opnieuw uit te denken bespaard.

Een machine moet altijd een of meerdere functies kunnen vervullen. Hierbij wordt de machine gezien als een black-box met materiaal, energie en informatie (MEI) als input en deze MEI komt er in gewijzigde vorm als output weer uit door het uitvoeren van zijn functie [7], [8], [10], [11]. (Fig. 3).

Machines zijn onder te verdelen naar aanleiding van de belangrijkste stroom in de machine:

- Indien materiaal de belangrijkste stroom in een machine is spreekt men van werktuig-, transport-, of procesmachines,
- indien energie de belangrijkste stroom is spreekt men van krachtmachines,
- en indien informatie de belangrijkste stroom is spreken we van signaal verwerkende machines.

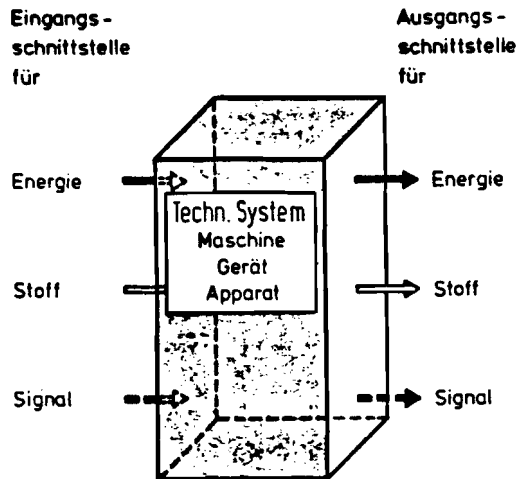


Fig. 3: Black box voorstelling van een systeem.

De gevraagde functie kan een zeer ingewikkelde zijn waarvoor nog nooit eerder oplossingen zijn bedacht. Als dit het geval is is het handig de hoofdfunctie op te delen in deelfuncties en zodoende een functiestructuur op te bouwen. Dit opsplitsen dient zover doorgevoerd te worden totdat voor de gevraagde functie reeds een oplossing is gevonden, of totdat het systeem is gereduceerd tot basisfuncties. Het is natuurlijk ook toegestaan om voor een bepaalde deelfunctie zelf een oplossing te bedenken die dan later als basiselement in het archief wordt opgeslagen. Basisfuncties zijn functies die niet verder op te delen zijn in deelfuncties. Men heeft 12 basisfuncties (met hun complement) bedacht.

Deze zijn: (zie fig. 4)

- | | |
|------------------------|---------------------|
| 1. uitzenden | absorberen |
| 2. geleiden | isoleren |
| 3. verzamelen | verstrooien |
| 4. vervoeren | niet vervoeren |
| 5. veranderen | terug veranderen |
| 6. vergroten | verkleinen |
| 7. richting veranderen | richting veranderen |
| 8. richten | oscilleren |
| 9. koppelen | onderbreken |
| 10. verbinden | losmaken |
| 11. samenvoegen | delen |
| 12. opslaan | leegmaken |

Bij het opsplitsen dient men ook de structuur in de gaten te houden. Het is de bedoeling de machine op te splitsen in een structuur van deelfuncties die al dan niet tegelijk werkzaam zouden moeten zijn. Het wordt dus een samenstelling van de structuren zoals aangegeven in fig. 5. Over het algemeen is het mogelijk deze onderverdeling naar deelfuncties op meerdere manieren uit te voeren. Het is dan zaak eerst de beste structuur uit te zoeken, dan oplossingen te zoeken bij iedere deelfunctie en tenslotte al deze delen samen te bouwen tot een geheel.

Interdisciplinaire Elementaarfunctiesymbolen	Identische Symbolen of Voorbeelden uit			
	der Elektrotechniek	der Hydrauliek	der Mechaniek	der Optiek
1 Emitteren (Quelle) Absorbieren (Senke)				
2 Leiten Isolieren	Metalle Electrolyt Raum Isolator	Dichtung		Raum Unzureichende Schichten
3 Sammeln Streuen	Parabolantenne (Empfang) Antenne (Sendung)	Trichter Gießer		
4 Führen Nichtführen	Leitung Funkenüberschlag	Bohr Freier Strahl	Gelenk Geschob	Lichtleiter Lichtstrahl
5 Wandeln Rückwandeln			Motor Verdichter	Photoelement Lichtbogen
6 Vergrößern Verkleinern		Druckwandler Drossel		Blende
7 Richtungsändern Richtungsändern				
8 Richten Oszillieren			Fluidik	
9 Koppeln Unterbrechen	Schalter	Steuerverfitt	Kupplung	Verschluss
10 Verbinden Trennen	Modulator Demodulator			
11 Fügen Leiten			Differential	Halbdurchlässiger Spiegel
12 Speichern Entleeren	Kondensator	Druckspeicher	Feder	Phosphoreszenz

Fig. 4: Grundfuncties met hun symbolen en voorbeelden.

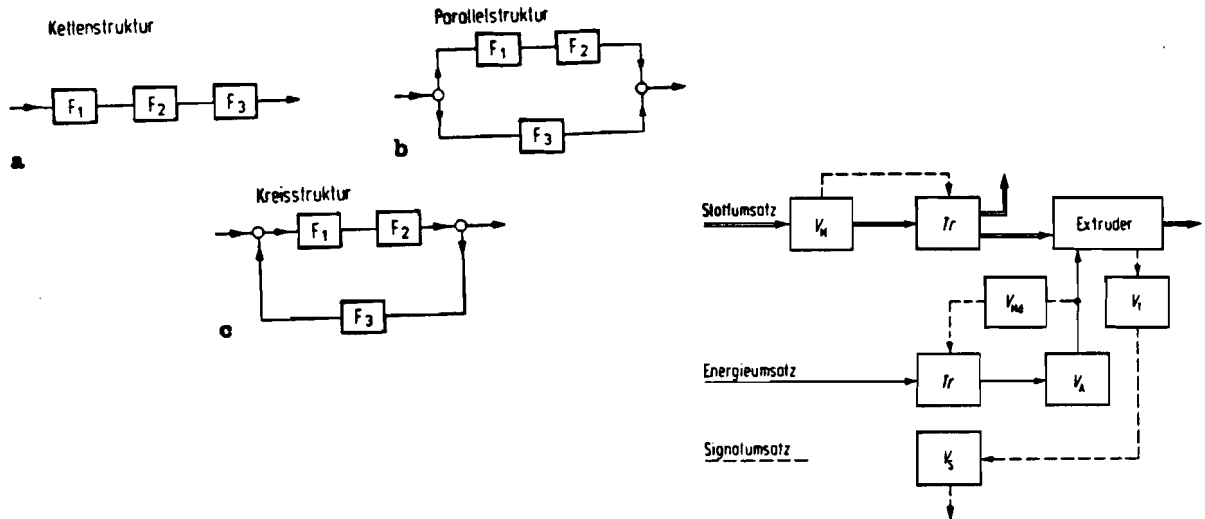


Fig. 5: Basis-functiestructuren van technische systemen.

2.2.3.: Coderen van de verschillende onderdelen.

Voor het numeriek coderen van samenstellingen heeft men tot nu toe nog geen bevredigende oplossing gevonden. Wel heeft Brisch [5] een coderingssysteem voor functies in het pakket, maar ook dit schijnt nog niet geheel naar bevrediging te zijn.

Zoals al eerder vermeld is het moeilijk een samenstelling een codenummer mee te geven dat alle informatie van de samenstelling bevat. Daarom gebruikt men bij voorkeur tekst om de eigenschappen van een samenstelling te beschrijven. Hierbij wordt het ontwerp wel onder een bepaald nummer in het archief gestopt, maar dit is slechts een plaatsnummer en bevat geen informatie over de tekening.

Maar ook beschrijving d.m.v. tekst levert problemen omdat iedereen zijn eigen interpretatie van woorden heeft. Een fiets kan bijvoorbeeld worden opgeslagen onder rijden maar ook onder voortbewegen. Het zoekstelsel zal dus ook een synoniemenlijst moeten hebben, zodat een gewenste functie onder zoveel mogelijk functiebeschrijvingen is terug te vinden.

Verder zijn er voor vele deelproblemen meerdere oplossingen die voor de nieuwe opgave vaak niet allemaal relevant zijn. De niet relevante oplossingen hoeven dan ook niet getoond te worden.

Een nauwkeurige beschrijving van een functie is noodzakelijk om later de functie terug te kunnen vinden.

Een functie wordt bepaald door 3 zaken: Het proces, de inputs en de outputs.

Dus als men het proces én de materiaal-, energie-, en informatiestroom van zowel de in- als de uitgang opgeeft is de functie eenduidig bepaald.

Nu komt nog het probleem van het klasseren van functies door middel van tekst.

Dit kan het beste gebeuren door middel van een boomstructuur. Dat wil zeggen dat eerst de functie grof omschreven wordt en daarna steeds meer wordt verduidelijkt totdat uiteindelijk een nauwkeurige beschrijving verkregen is.

Voor een draaibank zou dit kunnen betekenen: materiaal afnemen - roterend - automatisch - elektrisch - etc.

Het belangrijkste woord is hier materiaal afnemen, maar in deze hoofdrubriek zitten natuurlijk ook zagen, scharen, vijlen, etc.

2.2.4: Archiveren van de verschillende onderdelen.

Archiveren van machinefuncties dient te geschieden in een retrievalsysteem dat werkt met trefwoorden of met vrije tekst. De hoofdeisen die aan een retrievalsysteem worden gesteld zijn [13]:

- binnen een paar seconden alles vinden wat aanwezig is en wat de gebruiker ook wil hebben,
- deze informatie weergeven of uitprinten.

Verder moet het systeem:

- uitbreidbaar zijn met nieuwe elementen,
- meerdere varianten voor een functie kunnen herbergen en helpen met het uitzoeken van de beste variant,
- door middel van een synoniemenlijst een gezochte functie onder zoveel mogelijk benamingen terug kunnen vinden.

Het systeem hoeft niet alle informatie over de ontwerpen te bevatten, maar voldoende informatie om een geschikt ontwerp uit te kunnen zoeken. Als een ontwerp is uitgekozen kan men dit in een archief opzoeken (zie hoofdstuk 2.2.5.).

Database systemen die aan de bovengenoemde eisen voldoen zijn zeer schaars. Enkele systemen zijn nog in ontwikkelings- of in testfase. Deze zijn: Direct, Ebsteu en Memodax (zie bijlage 1).

In een opzoeksysteem kan men volgens 2 methoden zoeken [13]:

- serial search systems: deze bekijken de hele lijst van trefwoorden en hebben voor snel opzoeken zeer grote en snelle apparatuur nodig,
- inverted file systems: deze zoeken via 1 of meerdere index-files die de primaire toegangssleutels bevatten en gaan daarna de gezochte record in. Dit soort systemen kan ook op kleinere en langzamere apparatuur werken.

De mogelijkheden van beide systemen zijn ongeveer gelijk, maar serial search systems vereisen meestal duurdere hardware en inverted file systems zijn makkelijker uit te breiden zodat de voorkeur naar deze systemen uitgaat.

In [15] worden 6 versies van keyword catalogues op hun prestaties vergeleken. Dit zijn echter systemen voor bibliotheken en vereisen nogal wat aanpassingen willen ze voor het opzoeken van machinefuncties geschikt zijn.

Voor het maken van een documentatiesysteem is nodig [13], [17], [19], [22]:

- Een aan de eisen en wensen van de gebruiker aangepast database systeem,
- Een systeembeheerder die ervoor zorgt dat de inhoud van het systeem up to date en in tact blijft,
- een trefwoordenlijst, die voor de gebruikers van het systeem duidelijk en gangbaar moet zijn.
- alle ontwerpen met een nummer (dit mag enkel een plaatsnummer zijn),
- trefwoorden bij alle ontwerpen,
- een synoniemenlijst voor deze trefwoorden,

Het belangrijkste aspect is wel het vinden van een database systeem dat aan de gestelde eisen voldoet. Dergelijke database-systemen zijn nu nog steeds in ontwikkeling.

2.2.5.: Opslaan van de werkelijke informatie.

We hebben nu enkel zoeksystemen behandeld, maar net als in een bibliotheek heb je na het opzoeken de informatie nog niet in handen.

De werkelijke informatie kan nog op verschillende manieren zijn opgeslagen:

- In archieven, waar men met het gevonden nummer het gevraagde ontwerp kan opvragen,
- in een CAD systeem dat al dan niet gekoppeld is aan het zoek systeem. Hierbij kan men het ontwerp op het beeldscherm krijgen of uit laten printen.

Het komt zelden voor dat alle informatie over een ontwerp ook in het zoekstelsel wordt opgeslagen.

2.2.6.: Conclusies

Het coderen en archiveren van machineonderdelen is een moeilijk onderzoeksgebied. Iedere onderzoeker heeft er zijn eigen mening over en daarom is er nooit een universeel systeem ontstaan. Dit wordt mede veroorzaakt doordat de verschillende gebruikers zeer sterk uiteenlopende eisen en wensen aan een dergelijk coderings- en archiveringssysteem stellen.

Wel is men het erover eens dat enkelvoudige onderdelen het beste door een codenummer geïdentificeerd kunnen worden waarmee ze tegelijk in groepen zijn in te delen.

Bij samengestelde onderdelen is het numeriek coderen niet goed mogelijk wat men probeert op te lossen door het gebruik van tekst. Probleem bij het gebruik van tekst is echter het klasseren van de onderdelen omdat tekst vaak door ieder op een eigen wijze wordt geïnterpreteerd. Het beste is het dan een functie volgens een boomstructuur te benoemen. Dus eerst een zeer grove functieomschrijving die vervolgens steeds verder verduidelijkt wordt. Verder ligt er een probleem bij het opslaan van de informatie in een retrievalsysteem.

Retrievalsystemen voor bibliotheken zijn er volop, maar voor het zoeken naar machinefuncties ontbreken hieraan meestal een paar facetten. Voornamelijk het opslaan van meerdere varianten voor eenzelfde functie en het opzoeken en helpen bij het uitzoeken van de beste oplossing ontbreken meestal.

Er zijn slechts enkele systemen die speciaal voor het opzoeken van machinefuncties zijn bedoeld.

Als zoeksystemen noem ik hier bij name Memodax en Direct, en als volledig ontwerppakket kan Ebsteu gebruikt worden.

Literatuurlijst

- [1] -Coding and Classification; Workshop, 1975, Arlington, CAM-International.
- [2] -Coding, Classification and Group technology for automated planning; 1976, San Diego, R.N. Claytor and J. Brown, CAM-International.
- [3] -Group technology: an integrated planning and implementation for small and medium batch production; E.A. Arn, Springer, 1975.
- [4] -Numerieke codes van onderdelen per families en het coderen van hun fabricageproces; A. Loquet en Fabrimetal. 1976.
- [5] -Readings in group technology; G.A.B. Edwards, 1971.
- [6] -Methodische Entwicklung von Suchansätzen für Produktideen; Von Hartmut Kehrmann , VDI-Zeitschrift nr. 16, nov 1973.
- [7] -Physikalische Grundfunktionen zur Konzeption technischer Systeme: R. Koller, Industrie-Anzeiger nr. 17, februari 1975.
- [8] -Konstruktionslehre für den maschinenbau; Rudolf Koller, 1985
- [9] -Zur integralen Funktionsausnutzung von Bauelementen; M. Fritsch, Feingerätetechnik nr. 9, 1967.
- [10] -Rechnerunterstützte Konstruktion von varianten; Georg Buchholz, 1987.
- [11] -Methods for systematic development of function structures with application of computers; M.S. Hundal, ICED 1988, blz. 197-206.
- [12] -VDI 2222, Blatt 2.
- [13] -Keyword catalogues and free language approach; Philip Bryant e.a., 1986.
- [14] -Universele Decimale Classificatie; M.J. Dreese, 1975.
- [15] -Systematik der Maschinen und ihrer mechanischen elementaren Funktionen; K. Roth, Feinwerk Technik nov. 1970, heft 11, blz. 453-460
- [16] -Methodisches Konstruieren; W.G. Rodenacker, 1976
- [17] -Rechner unterstützte Konstruktion von Varianten; Georg Buchholz, 1987.
- [18] -Speicherung von Bauelementendaten; P. Langbein, Feingeräte technik 1967, heft 9, blz. 405-407.

- [19] -Konstruieren mit Konstruktionskatalogen; K. Roth, 1982.
- [20] -Rechner unterstütztes Projektieren und Konstruieren;
H.G. Baumann, K.H. Looschelders, 1982.
- [21] -Basiselementen in de bedrijfsmechanisatie; J.M. van Bragt,
1981.
- [22] -Hoe zet ik een documentatiesysteem op; W. Janssen e.a.,
1979.

Bijlage 1: Beschikbare retrievalssystemen.

Wegens de complexiteit van het probleem zijn er geen retrievalssystemen die aan ieders wensen voldoen. Wel worden er momenteel enkele getest of ontwikkeld. Hiervan zal ik er een paar bespreken.

EBSTEU

Dit is een uitgebreid ontwerp pakket waarvan het retrievalstelsel voor machinefuncties slechts een klein gedeelte uitmaakt. Het voornaamste onderdeel van dit pakket is het opdelen van een ontwerp in een functiestructuur. Dit kan op meerdere manieren en het programma helpt dan ook de beste structuur uit te zoeken. Als de functiestructuur klaar is kan in het retrievalstelsel gezocht worden naar kant en klare oplossingen voor alle deelfuncties. Deze kunnen dan worden samengebouwd tot een geheel. Er zullen meestal ook functies overblijven die nog geconstrueerd moeten worden en, indien ze ook in het stelsel worden opgeslagen, later ook als basiselement gebruikt kunnen worden.

Literatuur:

-Rechner unterstütztes Projektieren und Konstruieren;
H.G. Baumann, K.H. Looschelders, 1982.

DIRECT

Direct is een retrievalstelsel dat momenteel bij Philips in gebruik is. In dit programma krijgen alle functiebeschrijvingen een volgordenummer (dat dus niets over de functie hoeft te zeggen). Indien men een functie opvraagt wordt deze eerst vergeleken met een synoniemenlijst, zodat de goede functieomschrijving gevonden kan worden. De computer houdt ook bij hoe vaak bepaalde kenmerken voorkomen en hoe vaak ernaar wordt gevraagd. De computer kan ook naar aanleiding van de gevraagde functies de beste variant uitrekenen.

Literatuur:

-Basiselementen in de bedrijfsmechanisatie; J.M. van Bragt,
1981.

MEMODAX

Dit is een databaseprogramma dat op de RWTH van Aken ontwikkeld met als belangrijkste uitgangspunt het opslaan en terugvinden van machinefuncties. Het programma bestaat uit 12000 regels Pascal-code en kan daarmee op een microcomputer draaien.

Het is een relationeel DataBase Management System met een automatische design module en een vraag optimaliseringssysteem, het ondersteunt zowel functionele alsook speciale relaties, het kan ook incomplete informatie verwerken, het is uitbreidbaar en portable en het is eenvoudig te bedienen.

De opbouw van dit systeem wordt gegeven in fig. 6.

Literatuur:

-Entwurf und Bearbeitung von Datenbanken im Universalrelationen-Datenmodell; Gottfried Vossen, 1986.

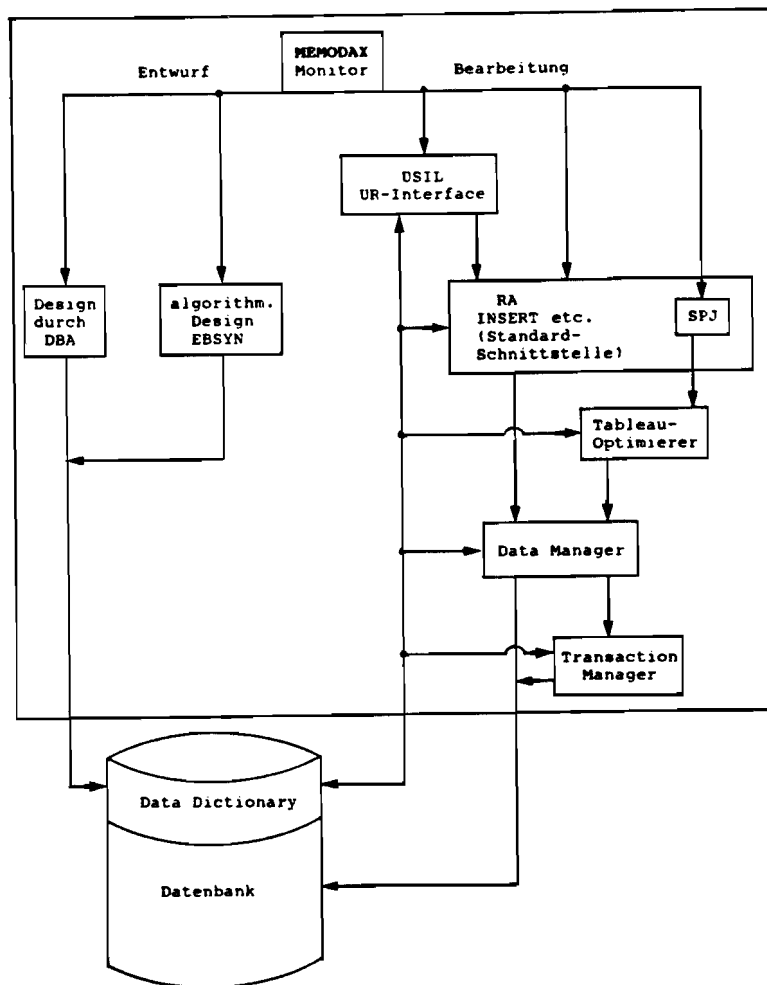


Fig. 6: MEMODAX opbouw.

Bijlage 2: Literatuurlijst naar onderwerp.

Coderen en classificeren in de groepentechnologie:

- Coding and Classification; Workshop, 1975, Arlington, CAM-International.
- Coding, Classification and Grouptechnology for automated planning; 1976, San Diego, R.N. Claytor and J. Brown, CAM-International.
- Group technology: an integrated planning and implementation for small and medium batch production; E.A. Arn, Springer, 1975.
- Numerieke codes van onderdelen per families en het coderen van hun fabricageproces; A. Loquet en Fabrimetal. 1976.
- Readings in grouptechnology; G.A.B. Edwards, 1971.
- Group technology production methods in manufacture; Colin C. Galagher and Winston A. Knight, Harwood 1986.
- Improving technology by classification, coding and database standardisation; William F. Hyde, 1981.
- Universele Decimale Classificatie; M.J. Dreese, 1975.

Het opzetten en onderhouden van documentatiesystemen:

- Hoe zet ik een documentatiesysteem op. W. Janssen e.a.; PTT Centrale directie B100C, 1979.
- Keyword catalogues and free language approach; Philip Bryant e.a., 1986.

Systematisch ontwerpen gebruik makend van reeds geconstrueerde machinefuncties:

- Methodische Entwicklung von Suchansätzen für Produktideen; Von Hartmut Kehrmann , VDI-Zeitschrift nr. 16, nov 1973.
- Physikalische Grundfunktionen zur Konzeption technischer Systeme: R. Koller, Industrie-Anzeiger nr. 17, februari 1975.
- Konstruktionslehre für den maschinenbau; Rudolf Koller, 1985
- Zur integralen Funktionsausnutzung von Bauelementen; M. Fritsch, Feingerätetechnik nr. 9, 1967.

- Rechnerunterstützte Konstruktion von varianten; Georg Buchholz, 1987.
- VDI 2222, Blatt 2.
- Systematik der Maschinen und ihrer mechanischen elementaren Funktionen; K. Roth, Feinwerk Technik nov. 1970, heft 11, blz. 453-460
- Methodisches Konstruieren; W.G. Rodenacker, 1976
- Rechner unterstützte Konstruktion von Varianten; Georg Buchholz, 1987.
- Konstruieren mit Konstruktionskatalogen; K. Roth, 1982.
- Rechner unterstütztes Projektieren und Konstruieren; H.G. Baumann, K.H. Looschelders, 1982.

Opslag en retrieval van machinefuncties:

- Speicherung von Bauelementendaten; P. Langbein, Feingeräte-technik 1967, heft 9, blz. 405-407.
- Basiselementen in de bedrijfsmechanisatie; J.M. van Bragt, 1981.
- Entwurf und Bearbeitung von Datenbanken im Universalrelationen-Datenmodell; Gottfried Vossen, 1986.
- Methods for systematic development of function structures with application of computers; M.S. Hundal, ICED 1988, blz 197-206.