

OOFT: Object Oriëntatie in Fruitteelt Toegepast

Chr. Meijs

Vakgroep Informatica
Landbouwniversiteit Wageningen
Dreyenplein 2
6703 HB Wageningen
e-mail: meijs@rci.wau.nl

Referaat

In dit artikel wordt de toepasbaarheid van object gerichte technieken voor de informatiemodellen besproken aan de hand van een korte beschrijving van de essenties van de object gerichte aanpak. Vervolgens wordt een toepassing in de fruitteelt geïllustreerd en samengevat aan de hand van uitwerkingen van de beschreven technieken. In de slotbeschouwing zal ingegaan worden op overwegingen die bij de invoering OO technieken van belang zijn.

Trefwoorden: (referentie) informatiemodellen, object gerichte methoden, semantische datamodelering, evolutionaire systeemontwikkeling, gebruikersparticipatie en projectmanagement

Inleiding

In het onderzoeksproject GRIM (GRondslagen van InformatieModellen) staan de informatiemodellen in de Landbouw centraal. In het GRIM onderzoek wordt getracht om een verband te leggen tussen waarnemingen op het fysiek Landbouwbedrijf en het bijbehorende Informatiemodel.

De (referentie) informatiemodellen zijn vanaf 1985 voor een groot aantal agrarische sectoren ontwikkeld. Een van de doelstellingen welke bij de ontwikkeling van deze informatiemodellen wordt beoogd, is om de realisatie van informatiesystemen voor bedrijven in een bepaalde sector te stimuleren.

Overwegingen die bij een beschouwing van de gebruikswaarde en de beperkingen van Informatiemodellen naar voren komen zijn:

- De ontwerpwerkwijze welke de methode Information Engineering (IE) hanteert is top down, dit betekent dat eerst het ontwerp in hoofdlijnen wordt gemaakt en daarna stapsgewijs verfijningen in de hoofdfuncties worden aangebracht. Een aantal argumenten tegen een strikte top down werkwijze vinden we terug in (Meyer, 1988) en (Henderson-Sellers, 1990): er wordt geen rekening gehouden met het evolutionaire gedrag van systemen, door hoofdfuncties als uitgangspunt te nemen worden andere aspecten genegeerd en het hergebruik van componenten wordt niet bevorderd.
- De normativiteit welke in de informatiemodellen geconstateerd wordt (Beers, 1991), heeft ongunstige consequenties voor de mogelijkheden tot het realiseren van informatiesystemen, puur op basis van de bestaande modellen. Daarnaast gelden beperkingen ten aanzien van de representativiteit, we hebben immers binnen elke agrarische tak sterk verschillende bedrijfstypen, welke door een analyse van een aantal situationele factoren te omschrijven zijn.
- In recent GRIM onderzoek kwam naar voren, dat een flink aantal basiscomponenten welke in het algemeen raamwerk van (Olle, 1988) worden beschreven, niet in de huidige generatie informatiemodellen voorkomen. Met name componenten voor het representeren van het dynamische gedrag schitteren door afwezigheid in de bestaande informatiemodellen.

In aansluiting op deze overwegingen wordt binnen het GRIM onderzoek een poging gedaan een volgende stap in de evolutie van methoden te zetten. Voor een adequate invulling van deze stap zijn de volgende eisen van belang (Welke, 1991):

- een afstemming van de aanpassingen in de methode op de karakteristieken van de specifieke ontwikkelsituatie (i.c. de contingenties in de Landbouw)
- volledigheid van de methode in termen van op elkaar afgestemde componenten
- bewezen correctheid en bruikbaarheid van elk van de individuele componenten.

Deze eisen kunnen worden beantwoord door IE uit te breiden en te modificeren. Zodat ook die relevante aspecten van het systeem en het ontwikkelproces die nog geen onderdeel van de toegepaste IE aanpak zijn, maar wel van belang voor een probleemsituatie, alsnog worden opgenomen. Naast de situationaliteitsbenadering, speelt ook de wijze waarop we een ingrijpend veranderingsproces binnen de informatiehuishouding middels een optimale participatie van betrokkenen kunnen structureren een rol (veranderingsbenadering).

Object-gericht paradigma

Het object gerichte paradigma staat de laatste jaren sterk in het middelpunt van de belangstelling, waarbij de begripsverwarring omtrent de essenties van deze benadering zo mogelijk nog groter is dan bij andere methoden en concepten voor systeemontwikkeling. Een van de oorzaken van deze onduidelijkheid is dat, gezien de populariteit van de term OO, veel goeroes in het vak proberen hun boodschap OO te verpakken. Een andere bron van verwarring is gelegen in het feit dat de term OO al een historie heeft (de taal Simula in '67, de object-rol modellen vanaf '72), maar dat er nog niemand is geweest die onder de OO benadering een formeel fundament heeft gelegd, zoals T. Codd dat wel voor het relationele model heeft gedaan en er voor andere modellen pogingen worden ondernomen (Hartog, 1992).

De ervaringen welke tot nu toe met de object gerichte methoden zijn opgedaan, geven een gunstig perspectief met betrekking tot het ontwikkelen en gebruiken van informatiesystemen. Dit geldt ook voor speciale informatiesystemen zoals kennissystemen en DSS (Hartog, 1991). En de vraag werpt zich op welke aspecten van de object gerichte aanpak mogelijk een waarde voor de informatiemodellen in de Landbouw hebben en tegemoet komen aan de

geconstateerde beperkingen. Deze vraag verkrijgt nog een extra dimensie, wanneer we de veelsoortige impulsen van verandering, zoals deze te signaleren zijn in de huidige Landbouwwereld, bezien (Beulens, 1990).

Bij een toetsing van de waarde van de object gerichte aanpak in een bepaalde context zijn de volgende criteria van belang:

- het hergebruik van objecten, klassen. Een van de meest markante voordelen van de object gericht aanpak is de mogelijkheid tot het hergebruik van objecten en klassen door het aanleggen van bibliotheken hiervan. De beschikbare 'bouwstenen' in de bibliotheek kunnen zodoende opnieuw gebruikt worden.
- aanpasbaarheid, onderhoudbaarheid. Doordat de statische en dynamische eigenschappen van objecten in een geheel worden samengebracht, wordt het een stuk eenvoudiger om aanpassingen en onderhoud uit te voeren op deze componenten.
- uitbreidbaarheid. Door de modulaire opzet en door gebruik te maken van het overerving mechanisme worden uitbreiding van bestaande systemen in principe mogelijk. Speciaal in situaties waarbij de informatiebehoeften nog vaag gedefinieerd zijn, kan een object gerichte aanpak snel tot de implementatie van een eerste prototype leiden.

Wat is een object?

— Een object is een unieke representatie van een relevante entiteit in de 'probleemruimte' van de gebruiker. Een verzameling instanties van objecten, welke dezelfde eigenschappen hebben worden in een objecttype samengebracht. Zowel statische als procedurele aspecten kunnen tot een object geabstraheerd worden. In de context van een fruitbedrijf kunnen verschijnselen als Bestuiving, Vruchtzetting, Temperatuursom en Nachtvorstbestrijding in de bloeiperiode herkend worden (Tromp, 1976), en als autonome objecten geïdentificeerd worden. Daarnaast zijn er ook objecten als Boom en Cultivar die bepaalde bewerkingen ondergaan. Doordat de fruitteiler in zijn dagelijkse werk met deze fenomenen geconfronteerd wordt, is de herkenbaarheid en de representativiteit van deze objecten groot. Deze herkenbaarheid van de genoemde

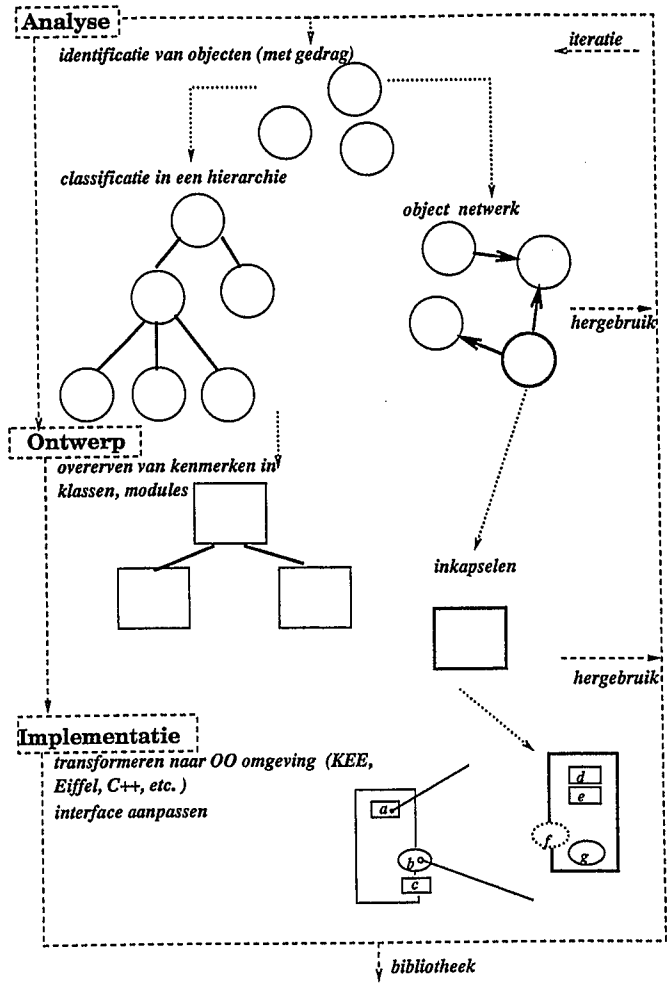
objecten door de fruitteiler, vergroot de gebruikersparticipatie. Bij de implementatie met object gerichte programmeertalen is een object een run-time instantie dat eigenschappen heeft en verwerkingen ondergaat zoals in de bijbehorende 'klasse' is gedefinieerd.

Principes voor een objectgerichte aanpak

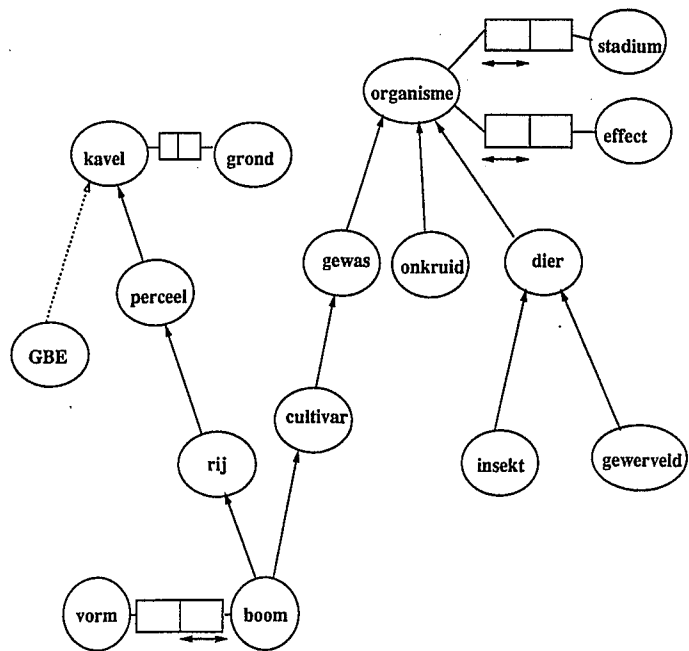
In fig. 1 is een objectgericht aanpak schematisch aangegeven. Hierbij is uitgegaan van slechts drie fasen: analyse, ontwerp en implementatie. In een korte doorlooptijd kan een cluster van objecten en klassen worden afgewerkt gevolgd door eventueel een iteratieslag voor een volgende cluster van objecten en klassen. Hierdoor zal het projectmanagement van projecten, waar een object gerichte aanpak wordt gehanteerd in wezen sterk verschillen met het projectmanagement zoals dat gebruikelijk is bij de traditionele system life-cycle (Uijtbroek, 1992). Een tweede uitgangspunt ten aanzien van de object gericht benadering in deze bespreking is dat we als de belangrijkste kenmerken hiervan de concepten classificatie, onderscheid typen en instanties, generalisatie in een subtypering, overerving, aggregatie middels groepering en encapsulatie beschouwen.

Methoden als Niam en JSD (Jackson, 1983) waarmee inmiddels al veel ervaring is opgedaan, hebben een aantal overeenkomstige eigenschappen met de object gerichte aanpak (Suttcliffe, 1991). Een aantal technieken hieruit komen dan in aanmerking voor de analyse en ontwerp fase. JSD wordt ook aanbevolen in (Booch, 1987) voor de constructie van object gerichte software. Voor de toekomst is een interessant onderdeel van JSD om parallel gedrag te modelleren (Rose, 1992). Een iteratieslag kan in een aantal stappen worden uitgewerkt:

- identificeer objecten, waarbij objecten met dezelfde kenmerken tot een objecttype worden ingedeeld. (Alle instanties van 'bomen' horen tot het objecttype bomen).
- Met behulp van een procedure voor subtypering wordt zo mogelijk een classificatiestructuur aangebracht, om overerving van eigenschappen mogelijk te maken. Deze laatste relaties tussen objecten worden ook wel 'is a' relaties genoemd en geven generalisatie/specificatie aan. De



Figuur 1
Object gericht metamodel



Legenda:

B 'is a' subtype van A	C 'has a' eigenschap D	'module' E

Figuur 2
Subtypering van objecten

eigenschappen van objecten met 'has a' relaties, vormen de aggregatie mogelijkheden.

- dynamische eigenschappen worden aan de autonome objecten toegekend, door het beschrijven van de routine's.
- objecten worden in klassen of modules ingedeeld. Het ontwerp hiervan is met zogenaamde Grady-diagrammen (Booch, 1987) aangegeven. In fig. 1 staan deze rechts onder aangegeven, waarbij een lokale variable wordt gerepresenteerd door een rechthoekje binnen de klasse (a). De ellips met (b) geeft het interface van deze klasse aan.
- voor de implementatie in een KEE omgeving zijn transformaties vanuit Niam zoals beschreven in (Twine, 1989) relevant.

Naast KEE zijn momenteel ook de talen Eiffel en CLOS in zwang. Inmiddels zijn er ook 3 DBMS commercieel beschikbaar die het predikaat OO verdienen: Ontos, Gemstone en O2.

Toepassing op situaties — in een fruitbedrijf

Voor een situatie op een fruitbedrijf is fig. 2 uitgewerkt. Hierbij is ook gebruik gemaakt van technieken uit (Nijssen, 1989). Het aantal eigenschappen van de objecten is beperkt gehouden in de tekening. Ook zijn de beperkingen (constraints) weggelaten. Enkele concepten uit de OO benadering die we in de subtypering kunnen herkennen zijn:

- enkelvoudige overerving
In fig. 2 is een boom van objecten opgezet. Met overerving (inheritance) wordt aangegeven dat een bepaald object alle eigenschappen van het bovenliggende supertype overerft, maar ook nog over specifieke andere eigenschappen beschikt. Zo heeft een bewerking op een ORGANISME een bepaald EFFECT, hetgeen ook voor een BOOM van belang is, en daarnaast heeft een BOOM de specifiek eigenschap dat het een VORM heeft; een waarde uit de verzameling (hoogstam, spill, struik) Op het niveau van GEWAS leggen we een aantal eigenschappen vast voor de groei, bloei, produktiviteit, rijptijd en uiterlijk van een gewas. Deze eigenschappen zijn uiteraard ook van belang voor elke *cultivar*.

- meervoudig overerving
Deze techniek laat toe om een object te specificeren, dat de eigenschappen van meerdere objecten overerft. Zo is in fig. 2

aangegeven dat voor het object BOOM zowel de kenmerken van GROND (vanaf KAVEL) als van STADIUM (van ORGANISME) relevant zijn.

■ hergebruik

In sommige situaties kan het op een fruitbedrijf voorkomen dat een gedeelte van een perceel of kavel een afzonderlijke waarnemingen of bewerkingen op het gebied van gewasbescherming worden uitgevoerd en vastgelegd. In dergelijke gevallen willen we in feite nieuwe eenheid met een verzameling bomen definiëren.

Hiervoor kan een

GewasBeschermingsEenheid wordt gedefinieerd, zoals in (Geest, 1990). In fig. 2 is hiervoor een nieuw object GBE opgenomen, welke eigenschappen overerft van de al bekende gegevens van KAVEL en PERCEEL. Daarnaast zal een dergelijke GBE enkele specifieke eigenschappen ten aanzien van oppervlakte en beplanting hebben.

Ten aanzien van de eisen die in de praktijk aan informatiesystemen welke de gewasbescherming ondersteunen gesteld worden komen vaak naar voren, dat het systeem gemakkelijk te veranderen moet zijn omdat de bestrijdingsmethoden van insecten sterk aan verandering onderhevig zijn (van chemisch naar geïntegreerd b.v.). Bovendien is het handig als een dergelijk systeem door minimale aanpassingen ook gebruikt kan worden op b.v. een ander type bedrijf: een vruchtbomenkwekerij, waar in principe dezelfde objecten uit fig. 2 te herkennen zullen zijn maar onder weer andere omstandigheden.

Beschouwingen

De communicatie met gebruikers wordt positief beïnvloed doordat de object benadering goed aansluit bij de denkwijze van de gebruikers. De geïdentificeerde objecten komen in de ervaringswereld van de fruitteler dagelijks terug, en hebben daardoor een betere representativiteit dan hoofdfuncties.

De identificatie van de objecten is een cruciale stap in het object gerichte aanpak. Bij de juiste identificatie en ontwerpbeslissingen zal er een 1 op 1 relatie zijn tussen de objecttypen uit het analysemodel en de klassen welke in de implementatie worden gecodeerd in een bepaalde object gericht omgeving. Onderzoek naar heuristieken en het formuleren van richtlijnen, welke in de analysefase het identificeren en

classificeren van objecten onderbouwen zal in de verdere ontwikkeling van de Wageningse Object Benadering (WOB) belangrijk zijn. Omdat objecten als autonoom beschouwd dienen te worden, welke naast de statische eigenschappen ook een dynamisch gedrag incorporeren, zal met de identificatie van objecten en daarmee van klassen, ook het interface bepaald worden!

Terwijl bij de ontwikkeling van systemen op basis van het traditionele 'watervalmodel' vaak 6 fasen onderscheiden worden, ondervinden we bij de object gerichte aanpak een verkorting van de fasen (een onderscheid tussen 'basisontwerp' en 'detailontwerp' ontbreekt de facto) maar een versnelde doorlooptijd van de 'system-life-cycle' is mogelijk. Dit biedt perspectief voor een evolutionaire systeemontwikkeling. Het encapsulatie concept, dat bij een object gerichte implementatie van groot belang is, is in de analyse fase van minder belang.

Integratie van object gerichte methoden met een bottom-up aanpak met de strikte top down aanpak van Information Engineering, vormt wellicht een rijkere methodologie. Naast technieken uit Niam en JSD worden hiertoe ook technieken en concepten uit methoden, die zich het label 'OO' hebben toegekend kritisch onder de loep genomen. In de OO-aanpak van Schlaer & Mellor (Schlaer, 1988) ontbreken de procedures welke aan objecten temporele aspecten toevoegen. Ook missen we de mechanismen voor het aanbrengen van classificatie en overerving, zodat hun boek beter 'Praktische semantisch datamodellering' had kunnen heten.

Literatuur

BEERS, G. .
Op zoek naar theoretische grondslagen voor informatiemodellen, het GRIM onderzoek. VIAS symposium 1991.

BEULENS, A. EN G. HOFSTEDE.
Bestuurlijke informatie- en beslissingsondersteunende systemen voor de agrarische sector: huidige betekenis en toekomstverwachtingen, VIAS symposium, 1990.

BREVOORD, C.
Grondslagen en metamethode. Kluwer, 1991

BOOCH, G.
Software engineering with Ada. Benjamin Cummings, 1987

- GEEST B. e.a.
Het gedetailleerde
informatiemodel fruitteelt,
cluster gewasbescherming.
Situ Honselersdijk, 1990
- HARTOG, R. EN W. KROON
Ervaringen met het gebruik
van
expertsysteemtechnieken bij
het ontwikkelen van
gebruiksvriendelijke
beslissingsondersteunende
systemen voor
roosterproblemen, VIAS
symposium, 1991.
- HARTOG, R. EN C. MEIJS, 1992
Towards a better
understanding of the model
concept in the context of
information systems
development. (1st WC
IFIP-TCwg. 7.6, april 1991,
verschijnt bij Springer
verlag), 1992
- HENDERSON-SELLERS B. AND
J. EDWARDS
Object oriented systems life
cycle. In: Communications of
the ACM, vol 33, nr 9, 1990.
- JACKSON, M.
System development.
Prentice Hall, 1983
- KHOSHAFIAN, S. EN R. ABNOUS
Object orientation. John
Wiley, 1990
- NIJSSEN, G. AND T. HALPIN
Conceptual schema and
relational database design,
Prentice Hall, 1989
- OLLE, T. e.a.
Information systems
methodologies, a framework
for understanding. Addison
Wesley, 1988
- ROSE, J, 1992
A new rigorous approach for
modelling and refining
concurrent behaviour in JSD
specifications. In: Structred
programming, vol. 13, nr 1,
1992.
- SHLAER, S. AND S. MELLOR
Object oriented system
analysis. Prentice Hall,
Englewood Cliffs, 1988
- SUTCLIFFE, A.
Object-oriented systems
development: survey of
structured methods. In:
Information and software
technology, vol 33, nr 6, 1991.
- TROMP J. e.a. 1976
Grondslagen van de fruitteelt.
Staatsuitgeverij, 's
Gravenhage, 1976
- UDINK TEN CATE A. EN H.
GROENEVELD
Semantisch model van de
kritische succesfactoren van
het boerderij-2000 project,
VIAS symposium, 1991.
- UIJTENBROEK A. e.a. 1992
Principles of project
management. Cap gemini
publishing, Rijswijk, 1992
(verschijnt in april).
- VANDOMMELE H.
Appelen voor miljoenen, de
geschiedenis van
paradijsappelen tot Golden
Delicious. Vandommele,
Sint-Niklaas, 1975
- WELKE R. e.a.
Methodology Engineering. In:
Informatie, 33, nr 5, 1991.