

Tentamen Software Engineering

15 januari 2001

In dit tentamen staat de case "Personalized Computer (PC)" centraal. Vragen over modelleertechnieken hebben betrekking op deze case.

Een grote computer fabrikant wil op maat gesneden computers gaan verkopen aan klanten en tegelijkertijd de kosten drukken. Het idee is dat een klant de mogelijkheid krijgt om via Internet zelf een computer te laten samenstellen uit een aantal basiscomponenten. De computer wordt vervolgens geassembleerd en in een postpakket naar de klant verstuurd. De kostenbesparing wordt verkregen doordat de tussenhandel wordt overgeslagen. Een probleem is dat de computerfabrikant nog weinig ervaring heeft opgedaan met dit concept, dat ook wel Customer-Focused-Enterprise (CFE) wordt genoemd. De directie besluit dan ook een adviesbureau ("Het Bureau") in te huren die het concept verder kan uitwerken tot het product Personalized Computer (PC): van user requirements en software architectuur tot implementatie en ingebruikneming. In een eerste gesprek tussen de directie en "Het Bureau" kwam de volgende probleemstelling naar voren.

Een klant krijgt de mogelijkheid zelf een computer samen te stellen uit een aantal standaardcomponenten, zoals moederborden, geheugen, harddisks en grafische kaarten, en uitbreidingen, zoals DVD spelers en CD writers. Het systeem moet worden uitgerust met een eenvoudig kennissysteem dat erop toeziet dat de componenten goed op elkaar zijn afgestemd (met als minimale eis dat ze zonder haperingen met elkaar kunnen samenwerken). Een aantal software pakketten wordt standaard meegeleverd: Windows 2000 en Internet Explorer. Andere software pakketten vallen buiten de garantie. Omdat voor veel klanten de eerste stap moeilijk is wordt ook een drietal standaard modellen aangeboden (Internet, Game and Professional) die naar eigen inzicht verder kunnen worden uitgebreid.

Pas als de klant heeft betaald of daar een garantie voor is gegeven wordt overgegaan tot assemblage en distributie. Het eenvoudigst is het betalen via credit-card. Een andere mogelijkheid is in termijnen te betalen. In dit geval wordt de kredietwaardigheid van de klant gecheckt. Als de eerste termijn is betaald dan wordt de order afgewerkt. Een klant die betaalt met een credit-card krijgt korting, omdat deze betalingsvorm het risico en het aantal administratieve handelingen vermindert. Met nadruk wordt gesteld dat het versturen van credit-card nummers en andere gegevens privacy-gevoelig is, waaraan zeker aandacht moet worden besteed.

Het te bouwen PC systeem moet flexibel zijn. Nieuwe componenten moeten op eenvoudige wijze in het systeem in te voeren zijn.

Merk op dat deze probleemstelling een aantal onduidelijkheden en ambiguïteiten bevat. Bij het beantwoorden van de vragen ben je vrij om onvolledigheden zelf in/aan te vullen. Vergeet niet gemaakte aannames kort toe te lichten.

Vraag 1: Requirements Engineering

- Identificeer de stakeholders in de bovenstaande PC-case en geef een profiel (de karakteristieke eigenschappen van de stakeholders die relevant zijn in de context van de PC-case).
- Wat is het verschil tussen functionele en niet-functionele eisen?
- Stel de functionele requirements op in telegramstijl en deel ze naar eigen inzicht in volgens de MOSCOW (Must, Should, Could and Won't Have) methode.
- Werk een "Must Have" uit d.m.v. een use case (in natuurlijke taal).
- Stel niet-functionele eisen op m.b.t. de aspecten security, portabiliteit en performance. Van ieder aspect wordt tenminste één (gekwantificeerde) eis gevraagd.

Z.O.Z.

Vraag 2: Analyse

“Het Bureau” is nog niet zeker van zijn zaak. De software engineers weten niet of de PC-case nu het beste met OOA/D kan worden geanalyseerd en ontworpen of beter met SA/SD. Er wordt besloten om van beide gebruik te maken.

- a) Analyseer de PC-case m.b.v. een class diagram (met gebruikmaking van de specialisatie/generalisatie (is-a), aggregatie (part-of) en/of associatie (is-related-with) relatie). Het gaat in deze vraag om een conceptueel model met de nadruk op concepten en hun onderlinge relaties. Class attributen en methoden hoeven niet in het diagram te worden opgenomen. Geef korte omschrijvingen van de classes en hun onderlinge relaties. Verklaar de gebruikte notatie.
- b) Formaliseer de use case uit vraag 1.d m.b.v. één van de dynamische OO technieken (bijvoorbeeld, interaction (scenario) diagram of activity diagram). Verklaar de gebruikte notatie.
- c) Analyseer dezelfde PC-case met een data flow diagram (DFD). Er wordt hier een uitwerking verwacht die bestaat uit tenminste twee niveaus: een level 1 context diagram en een level 2+ DFD met een aantal data stores en processen. Verklaar de gebruikte notatie.
- d) Stel jij bent een software engineer in dienst van “Het Bureau” en je krijgt de opdracht om een afweging te maken tussen OOA/D en SA/SD voor dit specifieke geval. Beschrijf kort maar krachtig je overwegingen in ongeveer 50 tot 100 woorden.

Vraag 3: Software Architectuur

- a) In het standaardwerk “Software Architecture in Practice” wordt de volgende definitie van software architectuur gegeven:

The software architecture of a program or a computing system is the structure or structures of the system, which comprise software components, the externally visible properties of those components, and the relationships among them.

Verklaar deze definitie. Ga vooral in op de begrippen structuren, software componenten, eigenschappen en relaties.

- b) Beschrijf twee rollen van een software architect?
- c) Stel een (globale) software architectuur op voor het PC-systeem. Maak aan de hand van deze architectuur aannemelijk dat het te bouwen PC-systeem aan de niet-functionele eisen voldoet die zijn opgesteld in vraag 1.e.

Vraag 4: Software Life Cycle

- a) Welke software life cycle model zou jij toepassen in de PC-case? Beargumenteer je keuze.

Puntentelling

Met dit tentamen zijn 90 punten te verdienen. Het eindcijfer wordt als volgt bepaald:

$$\begin{aligned} \text{Eindcijfer} &= (\# \text{punten} + 10) / 10 && \text{zonder huiswerkopdracht bonus} \\ \text{Eindcijfer} &= \min((\# \text{punten} + 15) / 10, 10) && \text{met huiswerkopdracht bonus} \end{aligned}$$

Het gewicht van de vragen is als volgt verdeeld:

1a: 5 b: 5 c: 10 d: 5 e: 5
2a: 10 b: 5 c: 10 d: 10
3a: 5 b: 5 c: 10
4a: 5