

TENTAMEN INFORMATIESYSTEMEN (192120100)

12 april 2011, 13.45–17.15

Voor het beantwoorden van opgaven 1, 2 en 3 neemt u het gebruikelijke tentamenpapier, maar u maakt iedere opgave op een apart blad (ten behoeve van het nakijken wordt het ingeleverde werk in delen gesplitst).

Voor opgave 4 verwijdert u het nietje, zodat u de diagrammen naast elkaar kunt leggen en de antwoorden kunt invullen op het antwoordblad.

*De opgaven 1–3 hebben betrekking op casustekst I op pag 3–5.
De te gebruiken notaties staan op pag. 2.*

Opgave 1. [1,5 pt]

Maak een event list en een use case diagram voor het systeem voor telemonitoring.

Aanwijzingen:

- De transceiver is onderdeel van het systeem, maar tegelijk óók een actor (omdat hij zelfstandig acties onderneemt). In het UCD kunt u dit weergeven zoals hiernaast is afgebeeld.
- U hoeft geen onderscheid te maken tussen verschillende soorten technische storing. Het volstaat om aan te geven dat een storing is opgetreden resp. is verholpen. Iets dergelijks geldt voor alarms: voor de event list is van belang dát de alarmstatus kan veranderen van kleur, niet welke verschillende kleuren er allemaal onderscheiden worden.

<<actor>>
Transceiver

Opgave 2. [2,5 pt]

Maak deze opgave op een nieuw blad, niet op de achterkant van opgave 1.

Maak een statechart diagram voor een bewakingssessie. Beperk u hierbij tot de toestanden in het centrale informatiecentrum. (Voor de transceiver zou een apart statechart diagram gemaakt kunnen worden, maar dat wordt hier niet gevraagd).

Aanwijzingen:

- U hoeft geen onderscheid te maken tussen verschillende soorten technische storing.
- Bij monitoring van SpO₂ ligt het niet voor de hand dat de alarmstatus direct van groen naar rood springt. Bij andere vitale functies, bijv. ECG, is dat zeer wel mogelijk. Maak een statechart diagram dat ook voor andere vitale lichaamsfuncties gebruikt zou kunnen worden.

Opgave 3. [3,5 pt]

Maak deze opgave op een nieuw blad, niet op de achterkant van opgave 2.

Maak een Class Diagram voor het beschreven systeem (beperkt tot zuurstofsaturatie).

Aanwijzing:

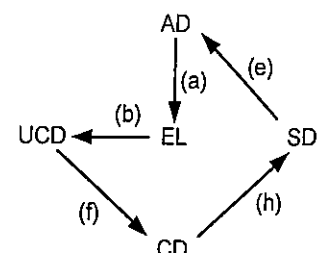
- De meetgegevens worden opgeslagen, de alarmsignalen niet. Die zijn in feite redundant, want uit de meetgegevens is af te leiden wanneer er een alarm was. Iets dergelijks geldt voor technische storingen (= afwezigheid van meetgegevens).

Opgave 4. [2,5 pt]

Voor de casus CD-Uitleen zijn gegeven: een mogelijk incompleet activity diagram (fig. 1, p. 10), event list (fig. 2, p. 8), use case diagram (fig. 3, p. 9), class diagram (fig. 4, p. 8) en statechart diagram (fig. 5, p. 10).

Controleer de diagrammen paarsgewijs volgens nevenstaand schema. Geef aan op grond van welke gegevens in het ene diagram elementen aan het andere diagram moeten worden toegevoegd. U hoeft de diagrammen niet aan te vullen, alleen de tabellen op pagina 11–12 in te vullen.

De casustekst vindt u op pag. 6–7, de diagrammen op pag. 8–10.



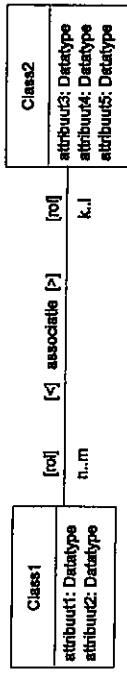
Bijlage: Gebruikte notaties bij 192120100 Informatiesystemen

meta-notatie:

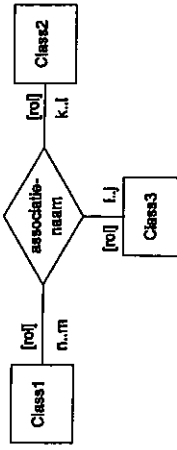
- [...] Facultatief (mag weggelaten worden)
- ..}... Keuze uit één van de genoemde alternatieven

Gegevensmodellering

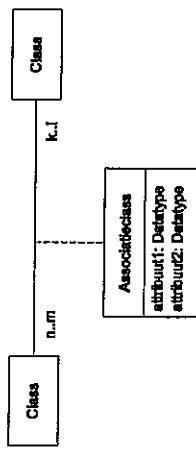
Class en Associatie



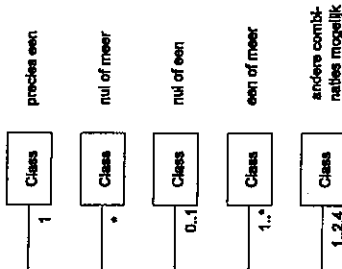
Drie- of meerwaardige associatie



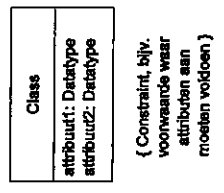
Associatieclass



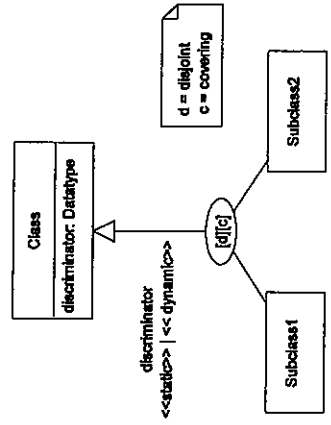
Multipliciteit



Constraint



Generalisatie

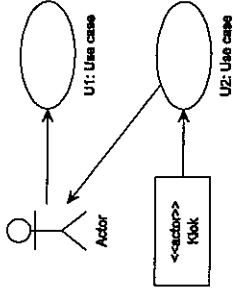


Functiemodellering

Event list

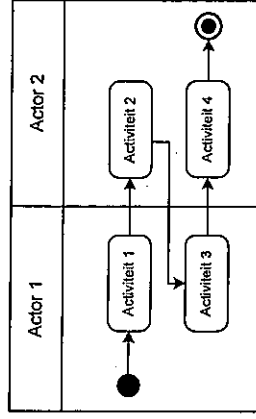
Gebeurtenis	Invoer	Actie	Directe Uitvoer	Indirecte Uitvoer
E1: Actor doet iets	Gegevens van het systeem	Actie van het systeem	Output	[later te genereren output]
E2:

Use case

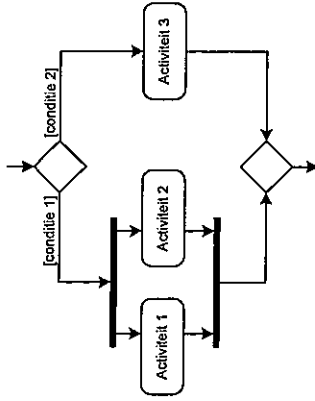


Gedragmodellering

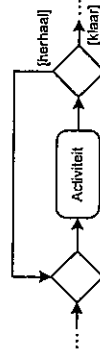
Activity diagram



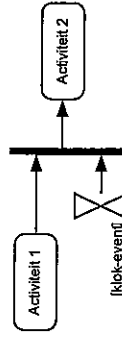
Branch, merge fork, rejoin



LUS

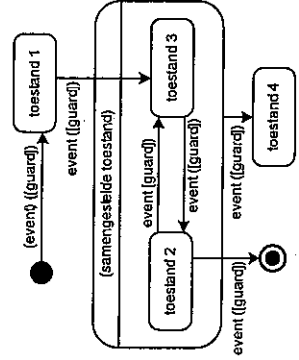


Klok

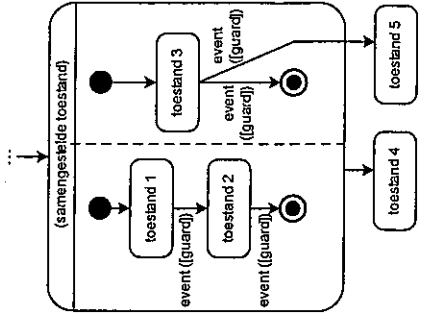


Statechart diagram

N.B.: omdat "[...]" deel uitmaakt van de notatie gebruiken we "(...)" als meta-notatie voor een facultatief element



Statechart met parallelisme

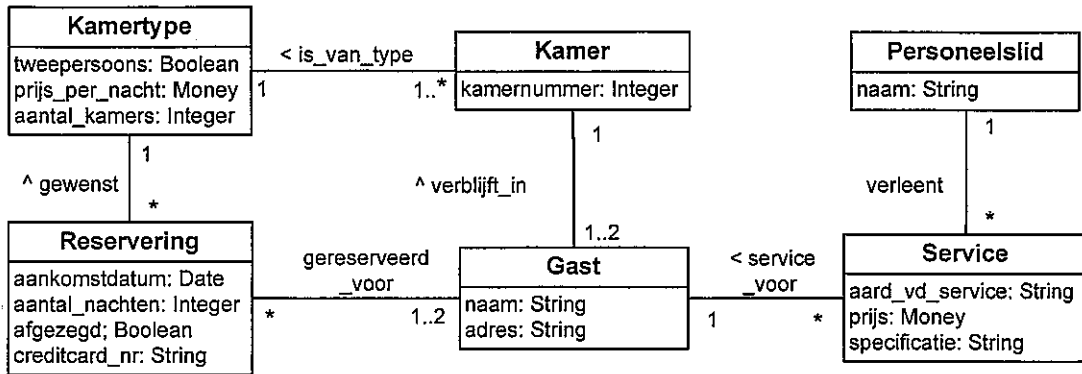


192120100 Informatiesystemen – test 2, 08.03.2011

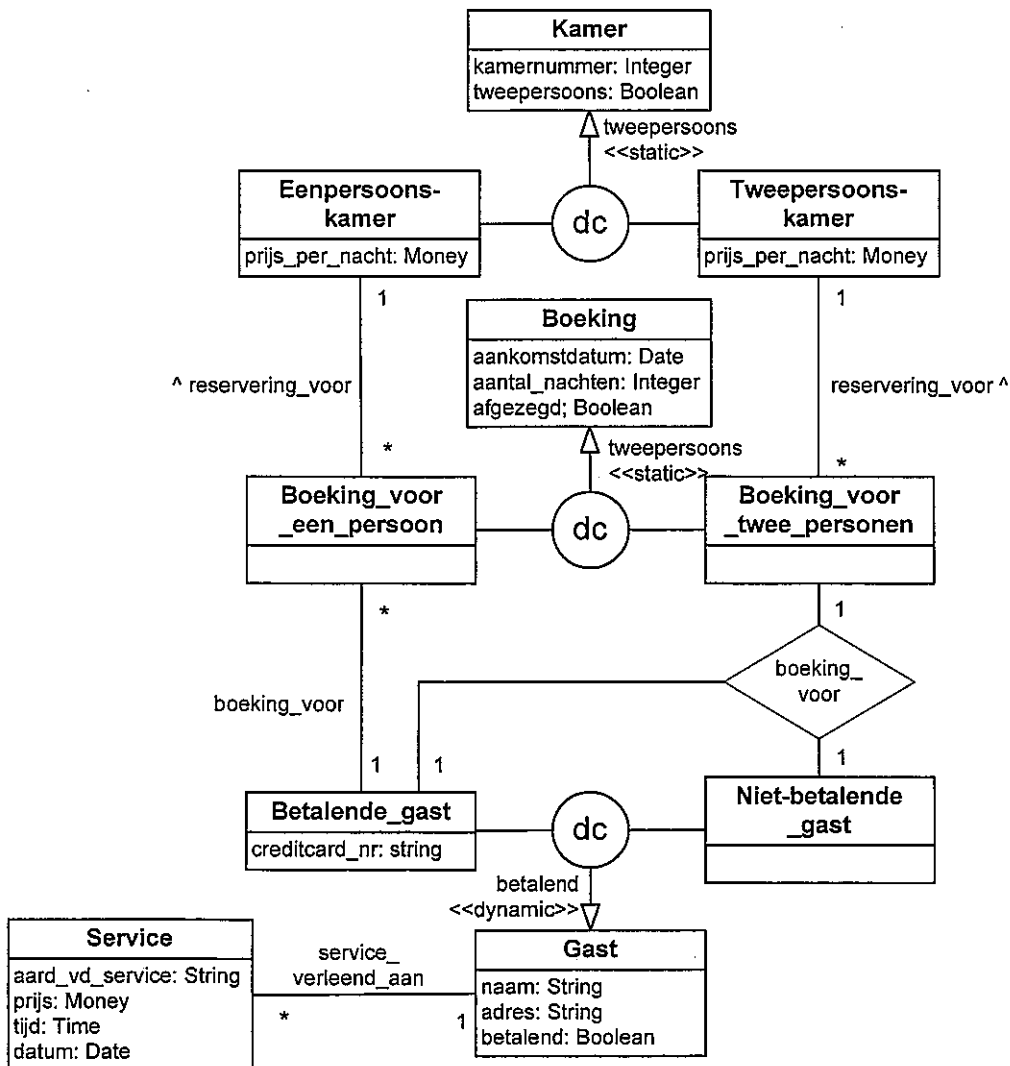
Hieronder staan vier class diagrams weergegeven. Een lijst met meerkeuzevragen over deze class diagrams staat op een apart blad.

Casus A: Hoteladministratie

Het oude familiehotel "Noordzee" wordt gemoderniseerd en de eigenaar wil een informatiesysteem ter ondersteuning van de administratie. Twee studenten informatica, die regelmatig als vakantiehelp in het hotel werken, hebben hierbij hun diensten aangeboden. Beiden hebben als eerste ontwerp een class diagram gemaakt voor de gegevens die deze administratie zal moeten verwerken.



Class Diagram 1 (Hotel I)



Class Diagram 2 (Hotel II)

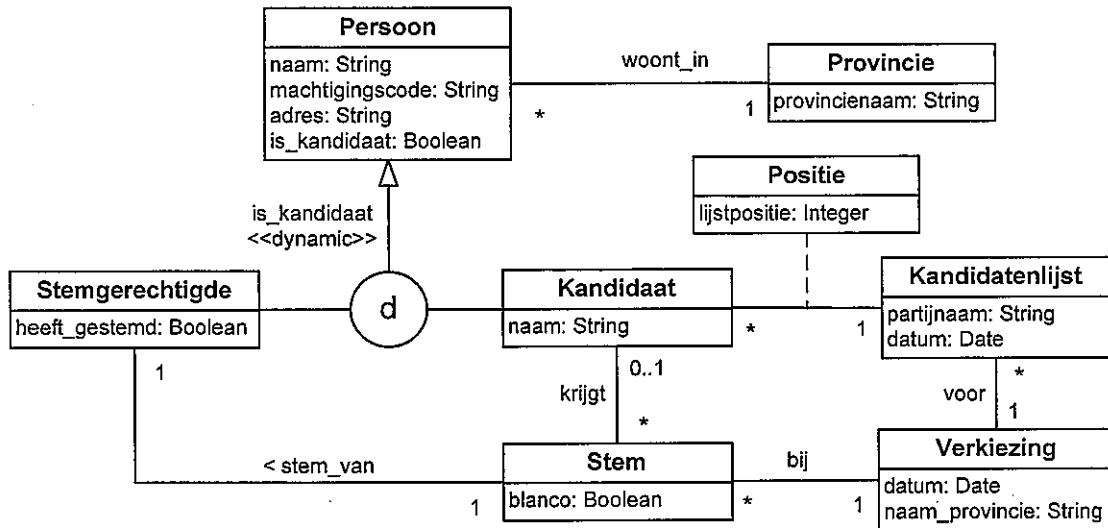
Casus B: Elektronisch stemmen

De verkiezingen voor de provinciale staten zijn niet populair. 2011 was misschien een uitzondering, omdat de samenstelling van de eerste kamer groot belang was. Maar men verwacht dat in de toekomst de opkomst verder zal dalen. Binnenskamers werkt het Ministerie van Binnenlandse zaken aan een plan om de opkomst te vergroten: door elektronisch stemmen via internet mogelijk te maken. Dit zou na een gedegen voorbereiding bij de statenverkiezingen in 2015 kunnen worden ingevoerd. Daarbij gelden de volgende regels.

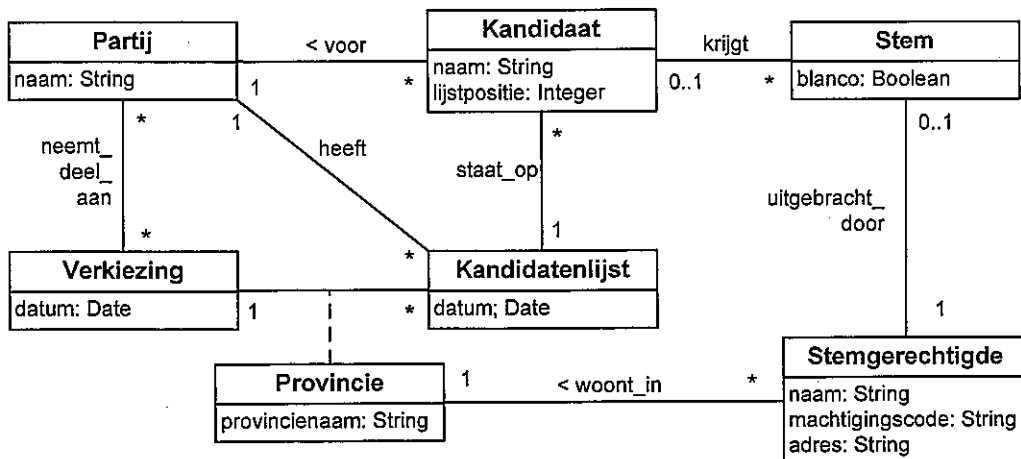
- Politieke partijen kunnen tot uiterlijk 2 maanden vóór de verkiezingen een kandidatenlijst inleveren. Kiezers kunnen niet rechtstreeks voor een partij kiezen, maar kiezen een kandidaat op de lijst van een bepaalde partij. Het is mogelijk om een blanco stem uit te brengen. Deze telt wel voor de opkomst, niet voor de zetelverdeling.
- Bij elektronisch stemmen identificeert de stemgerechtigde zich via DigiD, het authenticatiesysteem van de overheid voor onlinediensten. Om een stem uit te kunnen brengen moet vervolgens een persoonlijke machtigingscode worden opgegeven die vermeld staat op de oproepkaart. De machtigingscode kan slechts één keer gebruikt worden (online of in het stemburo), het is niet mogelijk met dezelfde code een tweede stem uit te brengen.

Het ministerie heeft twee verschillende informatieanalisten opdracht gegeven een class diagram te maken van het te ontwerpen informatiesysteem. Deze zijn hieronder afgebeeld

(Disclaimer: deze casus is verzonnen)



Class Diagram 3 (Verkiezingen I)



Class diagram 4 (Verkiezingen II)

Het opstarten van telemetrie bij een patiënt gebeurt als volgt.

- Een verpleger¹ hangt het kastje (zoals men een transceiver meestal noemt) om bij de patiënt en zet het aan. Aan- en uitzetten kan alleen door het kastje open te maken. Dit voorkomt dat de patiënt bij vergissing de transceiver uitzet.
- De transceiver zoekt contact met het netwerk (dat duurt meestal enige seconden). Als de verbinding met het informatiecentrum is opgebouwd gaat er een lichtje aan.
- Als de transceiver is opgestart, sluit de verpleger de pulse-oxymeter aan.

De transceiver stuurt een paar keer per seconde de meetresultaten door naar het informatiecentrum. Dit begint op het moment dat de transceiver een verbinding heeft opgebouwd (zolang de pulse-oxymeter nog niet is aangesloten zijn dat "lege" resultaten, er wordt dan nog geen SpO₂-waarde meegestuurd). Dit gaat door totdat een verpleger de transceiver weer uitzet en de patiënt van het kastje bevrijdt.

Tijdens een bewakingssessie – de periode vanaf het moment dat de transceiver wordt aangezet tot het moment dat hij weer wordt uitgezet – kunnen er verschillende bijzondere situaties optreden.

Een alarmsituatie treedt op als de gemeten waarde bepaalde kritische grenzen overschijdt. Normale SpO₂-waarden zijn tussen 90 en 100 %. Voor SpO₂ zijn drie waarden gedefinieerd:

- normale SpO₂ (groen)
- lage SpO₂ (geel)
- gevaarlijk lage SpO₂ (desaturatie) (rood)

De defaultwaarden voor de kritische grenzen zijn 90 % en 80 %. Met deze instelling is de SpO₂-waarde dus "rood" bij < 80 %, "geel" bij 80–90 % en "groen" bij 90–100 %.

Als een transceiver aangezet wordt, staan de kritische waarden altijd op de defaults ingesteld. Maar de verpleging kan de waarden veranderen als dat in de betreffende situatie zinvol is. Wil de verpleger andere kritische waarden instellen, dan doet hij dat via de monitor van het informatiecentrum nadat de transceiver is opgestart en de pulse-oxymeter is aangekoppeld. Het informatiecentrum stuurt de wijziging door naar de transceiver.

Als een kritische waarde wordt overschreden, stuurt de transceiver niet alleen de meetresultaten naar het informatiecentrum, maar ook een alarmsignaal. Als een alarm optreedt bij een van de gemonitorde patiënten, maakt het informatiecentrum dat op twee manieren kenbaar aan de verpleging: (1) het wordt zichtbaar gemaakt op het scherm en (2) er klinkt een geluidssignaal. Aan het signaal is te horen of het een 'geel' of een 'rood' alarm is. Het alarm wordt alléén gegeven via het informatiecentrum; aan de transceiver zelf is niet te zien (of te horen) dat er een alarmsituatie is opgetreden. By default is bij het opstarten van de transceiver de waarde 'groen'. Blijkt dat niet het geval, dan wordt vervolgens het alarmsignaal naar de centrale gestuurd.

De verpleging heeft de mogelijkheid het geluidssignaal van het informatiecentrum te onderdrukken door op een knop te drukken. Bij een 'rood' alarm kan het geluid alleen tijdelijk worden uitgeschakeld: is de alarmsituatie na twee minuten nog steeds van kracht, dan wordt het geluidssignaal hervat (maar de verpleging kan het desgewenst weer onderdrukken). Verandert het alarm van status, dan geeft het systeem altijd een geluidssignaal – behalve als de status 'groen' wordt.

Wat de verpleging precies moet doen bij een alarm hangt van de situatie af. Waarschijnlijk moet iemand naar de patiënt gaan om poolshoogte te nemen en zo nodig hulp te verlenen. Blijft het alarm van kracht, dan kan de verpleger eventueel de transceiver uitzetten om het alarm te stoppen. Wellicht moet de verpleging ook een arts waarschuwen. Een patiënt heeft altijd één arts die verantwoordelijk is als behandelend arts. Is die niet aanwezig, dan kan de verpleging een andere arts inschakelen, die in ernstige situaties de behandelend arts kan bellen. Als de waarde snel weer in het groene bereik komt, is er wellicht niets aan de hand. De locatie van de patiënt is bij benadering bekend. Een transceiver is niet uitgerust met GPS, maar laat bij ieder bericht ook weten via welk wireless access point hij momenteel met het netwerk verbonden is. Aan de hand daarvan is op de monitor de locatie op enige tientallen meters nauwkeurig te zien.

¹ Voor het gemak spreken we hier over een verpleger, bedoeld is telkens "verpleger of verpleegster".

Casusbeschrijving I: Telemetrie van vitale lichaamsfuncties in een ziekenhuis

Bij sommige patiënten in een ziekenhuis moeten continu bepaalde waarden gemonitord worden. Deze zogenaamde vitale lichaamsfuncties zijn hartslag, bloeddruk, ECG (electro-cardiogram) en zuurstofsaturatie van het bloed. Niet bij iedereen zijn alle functies van belang. Bij patiënten die herstellen van een hartinfarct is ECG essentieel, de bewakingsapparatuur kan aan de hand daarvan hartritme stoornissen detecteren en onmiddellijk alarm slaan.

Vroeger moesten zulke patiënten vanwege de bewakingsapparatuur de hele dag in bed blijven. Tegenwoordig is dat niet meer nodig, want er zijn draagbare meetsystemen die de gegevens draadloos doorgeven aan een centrale bewakingscomputer. Voor de patiënt maakt dit het verblijf in het ziekenhuis wat minder onaangenaam.

De Ziekenhuisgroep Twente (ZGT) maakt al gebruik van telemetrie. Vooral op de afdelingen Cardiologie en Pediatrie (kindergeneeskunde) hebben patiënten hier baat bij. Een recent onderzoek heeft echter laten zien dat er nog veel te verbeteren valt. Met een geringe investering kan het gebruiksgemak worden verbeterd en de hinder voor de patiënten verder worden verminderd. Maar voordat de omgang met telemetrie anders wordt opgezet, is het zinvol om precies in kaart te brengen hoe er in de huidige situatie mee gewerkt wordt.

Om de omvang van de casus hanteerbaar te houden beperken we ons hier tot zuurstofsaturatie.

Rode bloedcellen bevatten hemoglobinemoleculen, die zorgen voor het transport van zuurstof (O_2) en koolstofdioxide (CO_2). Een hemoglobinemolecuul kan 4 moleculen O_2 of CO_2 aan zich binden. Bij verbranding in het lichaam wordt O_2 verbruikt en komt CO_2 vrij. In de longen wordt CO_2 uitgewisseld tegen O_2 . Zuurstofsaturatie is het percentage O_2 -moleculen van het totaal aan O_2 - en CO_2 -moleculen dat is gebonden aan hemoglobine. Wat gemeten wordt is de zogenaamde *perifere* zuurstofsaturatie (SpO_2), de saturatie in lichaamsdelen als vinger of oorlel.

SpO_2 wordt gemeten door een klip (*pulse-oxymeter*) die om een vinger geschoven kan worden. Hierin zit een laser, die aan de hand van kleurverschillen de saturatie kan bepalen (hemoglobine met O_2 heeft een andere kleur dan hemoglobine met CO_2).

Op de afdeling Pediatrie wordt dit gebruikt om kinderen te monitoren behandeld worden tegen kanker. De klip zit verbonden aan een zogenaamde *transceiver* die draadloos met het centrale informatiecentrum verbonden is.

Een telemetriesysteem bestaat uit de volgende onderdelen

- Een centraal informatiecentrum met een monitor waarop de verpleging de lichaamsfuncties van de patiënten kan volgen.
- Transceivers: draagbare kastjes waar de meetapparatuur aan vastgemaakt kan worden. Een transceiver communiceert draadloos met het informatiecentrum via een wireless access point. Hij schakelt automatisch over naar het dichtstbijzijnde access point als de drager zich door het ziekenhuis beweegt. Komt de transceiver te ver buiten het bereik van de access points, dan valt de verbinding weg.

Er zijn verschillende modellen transceivers voor deze toepassing op de markt. ZGT gebruikt momenteel de modellen M2601A en M2601B van Philips. Waarschijnlijk komt daar binnenkort de TRx4851A bij, dat is in feite de opvolger van de M2601B.

Casusbeschrijving II: CD-uitleen

De CD-uitleen is in de jaren '80 op de campus begonnen als CD-uitleen Drienerlo. Eind vorige eeuw is de collectie samengevoegd met die van de openbare bibliotheek Enschede. De CD-uitleen bevindt zich boven de bibliotheek in de Pijpenstraat. Zij beschikt over ruim 60.000 cd's en zo'n 15.000 geluidsdragers op andere media (vinyl, dvd en sinds kort blu-ray). Voor het gemak spreekt deze tekst verder over "cd's" in plaats van het correcte maar omslachtiger "geluidsdragers".

Voor geleende cd's draagt de CD-uitleen geld af aan de stichting Leenrecht, die dat weer aan de rechthebbenden doet toekomen. Wat veel mensen niet weten, is dat het Nederlandse auteursrecht uitdrukkelijk toestaat om van een aldus geleende cd een zogenaamde thuishkopie voor persoonlijk gebruik te maken.

Iedereen kan lid worden van de CD-uitleen voor een vast jaarbedrag. Leden kunnen onbeperkt cd's lenen voor een kleine vergoeding per cd.

Sinds maart 2009 heeft de CD-uitleen een samenwerkingsovereenkomst met de De Overijsselse Bibliotheekdienst (OBD), het samenwerkingsverband van alle openbare bibliotheken in de provincie Overijssel. Iedereen die lid is van een bibliotheek van de OBD kan *gratis* cd's lenen bij de CD-uitleen. De OBD betaalt daarvoor een vast bedrag per jaar aan de CD-uitleen.

Door de overeenkomst met de OBD heeft het begrip 'lid' bij de CD-uitleen een nieuwe invulling gekregen. In het systeem wordt een onderscheid gemaakt tussen externe leden (d.w.z. OBD-leden) en normale leden. Normale leden hebben enkele privileges:

- Nieuwe cd's. Nieuw aangeschafte cd's worden de eerste drie maanden alleen uitgeleend aan normale leden, niet aan OBD-leden. De leners moeten hiervoor het gebruikelijke leengeld betalen.
- Reserveren. Normale leden kunnen cd's reserveren. Deze worden apart gezet (bij uitgeleende cd's: nadat ze zijn ingeleverd). De lener krijgt per e-mail bericht dat ze opgehaald kunnen worden. Deze service is gratis.

Is men én normaal lid én lid van de bibliotheek, dan worden de voordelen van beide lidmaatschappen gecombineerd: naast de genoemde privileges is lenen van gewone cd's gratis.

Voor het informatiesysteem zijn verder de volgende punten mogelijk van belang.

- Van een cd (of andere geluidsdrager) is onder andere de volgende informatie opgeslagen in het systeem:
 - Titel.
 - Naam van de artiest (bij de meeste muzieksoorten is dit de uitvoerende/groep, bij klassieke muziek meestal de componist).
 - Jaar waarin de cd is uitgebracht.
 - Inschrijfdatum bij de CD-uitleen (hoeft niet in het jaar te zijn waarin de cd is uitgebracht).
 - Soort geluidsdrager (vinyl, cd, sacd, dvd, blu-ray).
 - Itemcode: unieke identificatie, bijvoorbeeld "CP44661", die met een barcode op het hoesje van de cd is aangebracht.
 - "Drielettercode": meestal bestaand uit de eerste drie letters van de naam van de artiest (bijvoorbeeld "DEL" voor Ilse Delange). In de uitleenbakken zijn de cd's gesorteerd op drielettercode. Deze kan overigens ook meer of minder letters hebben. Bijvoorbeeld de cd "Hitzone 48" heeft verschillende artiesten (bij naam van de artiest is dan "diversen" ingevuld), en heeft als drielettercode "DIV/HIT". Cd's van U2 hebben als code "U2".
 - Muziekcategorie. De CD-uitleen hanteert een indeling in vijf muziekstijlen: pop, klassiek, jazz, blues, wereldmuziek. Deze zijn onderverdeeld in circa honderd categorieën. Iedere categorie valt onder één muziekstijl, bijvoorbeeld "barok" onder klassiek, "techno" onder pop).
 - Informatie: alle verdere informatie, bijvoorbeeld bij klassieke muziek de uitvoerenden en de gespeelde werken.
- Nieuw aangeschafte cd's worden in het systeem ingeschreven door een backoffice-medewerker. De eerste drie maanden kunnen cd's alleen aan normale leden worden uitgeleend, daarna gelden ze niet meer als nieuw.
- Van enkele veelgevraagde cd's zijn meerdere exemplaren beschikbaar. Bijvoorbeeld van "Incredible" van Ilse DeLange zijn er twee exemplaren (met itemcodes CP44661 en CP44662).
- Het aanbod van cd's is online te bekijken in de catalogus van de CD-uitleen. Is een cd uitgeleend, dan is ook te zien tot wanneer, en eventueel of er nog reserveringen voor zijn. Verder is de catalogus van de CD-uitleen gekoppeld aan de *Overijsselcatalogus* van de OBD. Een lid van een bibliotheek kan daarin ook naar cd's zoeken.
- Het uitleenen in de CD-uitleen gaat als volgt. De lener kan zelf cd's komen uitzoeken, deze eventueel ter plekke beluisteren op een cd-speler en ze aan de balie komen lenen. Een baliemedewerker voert in het systeem in dat cd's worden uitgeleend door de barcode van de lenerspas (bij externe leden: de bibliotheekpas) en de itemcode van de cd's te scannen. Bij uitleening controleert de baliemedewerker de cd's op beschadigingen (iedere cd heeft een 'kraskaart', waarop dit wordt bijgehouden) en zet de

Behalve dat er iets mis kan gaan met de patiënt, kan er ook een storing optreden bij het meten. Bijvoorbeeld: de transceiver ontvangt geen geloofwaardige meetgegevens (de clip is losgeschoten van de vinger) of helemaal geen meetgegevens (de stekker is losgeraakt); het contact is verbroken omdat de patiënt niet meer in de buurt van een access point is.

Een dergelijke storing wordt op verschillende manieren gesignaleerd:

- De transceiver stuurt een signaal naar het informatiecentrum, waar op het scherm te zien is wat het probleem is. Het informatiecentrum geeft in dit geval géén geluidssignaal. (N.B.: als de transceiver geen bereik heeft interpreteert het informatiecentrum het *ontbreken* van communicatie als een signaal van de transceiver.)
- De transceiver geeft een visueel signaal: aan de lampjes is te zien dat er iets niet in orde is. Daarnaast geeft de transceiver ook een geluidssignaal. De patiënt kan dit uitzetten door op een knop te drukken. Aan de lampjes blijft zichtbaar dat er een probleem is, totdat het probleem is hersteld. *(Aan de lampjes en het geluidssignaal is ook te zien, resp. te horen, wat het probleem precies is, maar dat laten we hier voor het gemak buiten beschouwing.)*

Soms kan een patiënt de storing zelf oplossen, bijvoorbeeld door een losgeschoten stekkertje weer vast te zetten, of door terug te keren naar een plek waar de transceiver weer bereik heeft. Patiënten hebben de instructie om terug te komen naar de afdeling als er een technische storing optreedt. Daar kan de verpleging het oplossen of eventueel de transceiver uitzetten.

Bij een technische storing ontvangt het informatiecentrum geen meetgegevens van de transceiver. Is de storing opgelost, dan is by default de alarmstatus 'groen', ook als er een andere status was op het moment dat de storing optrad. Is er na het verhelpen van de storing nog steeds sprake van een alarmsituatie, dan verstuurt de transceiver het betreffende alarmsignaal.

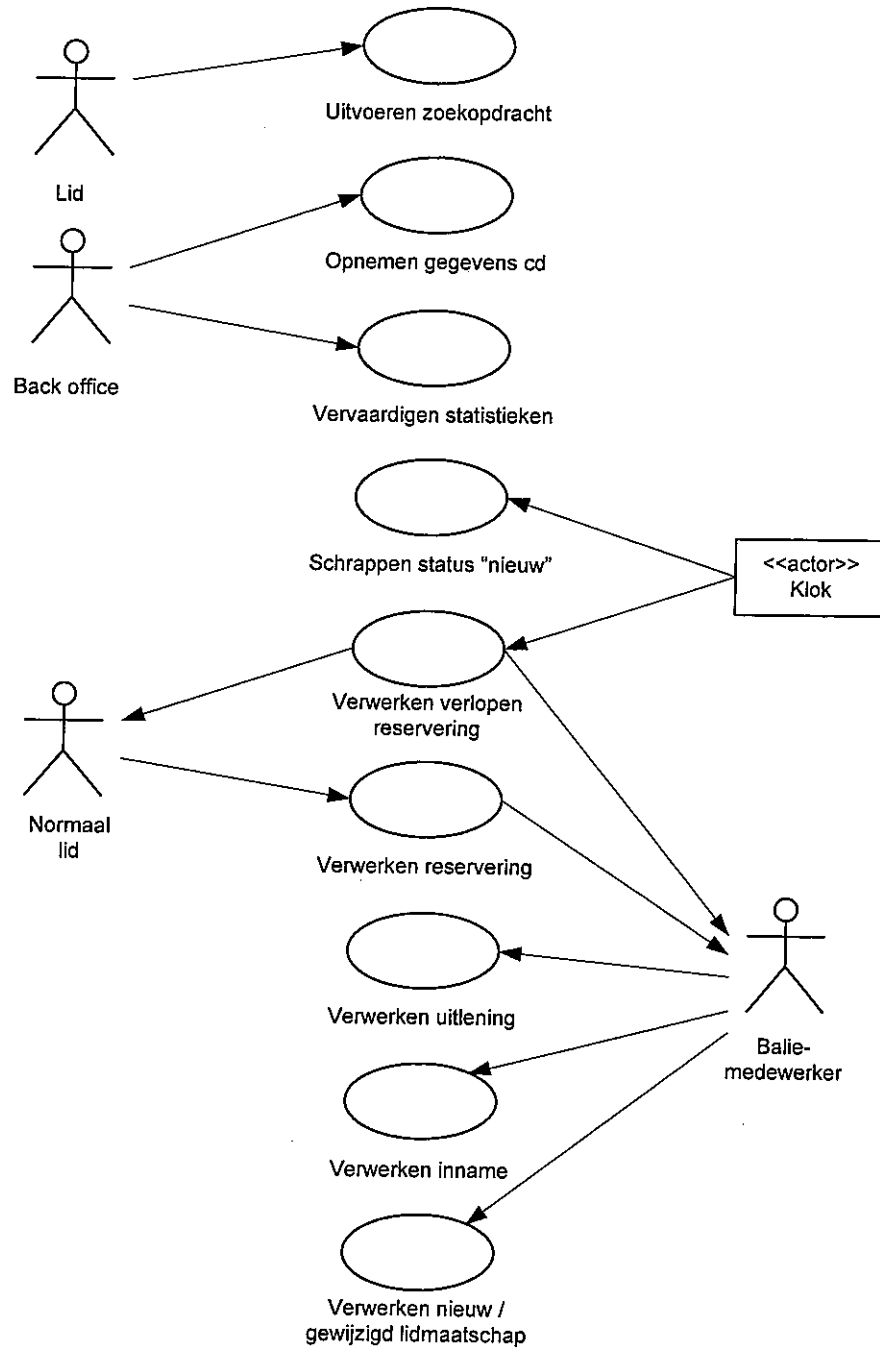
Alle SpO₂-metingen die een transceiver doorstuurt worden uiteraard opgeslagen. Bij iedere meting is bekend: tijdstip, locatie (d.w.z. locatie van het access point), en van welke transceiver het afkomstig is. Uiteraard is ook bekend welke kritische waarden waren ingesteld. Als de kritische waarden aan het begin van een sessie worden veranderd, dan wordt bijgehouden welke verpleger dat doet.

Van een transceiver is bekend: het serienummer; de datum waarop deze is aangeschaft; het typenummer (d.w.z. welk model het is) en de daarbij behorende levensduur van de batterij.

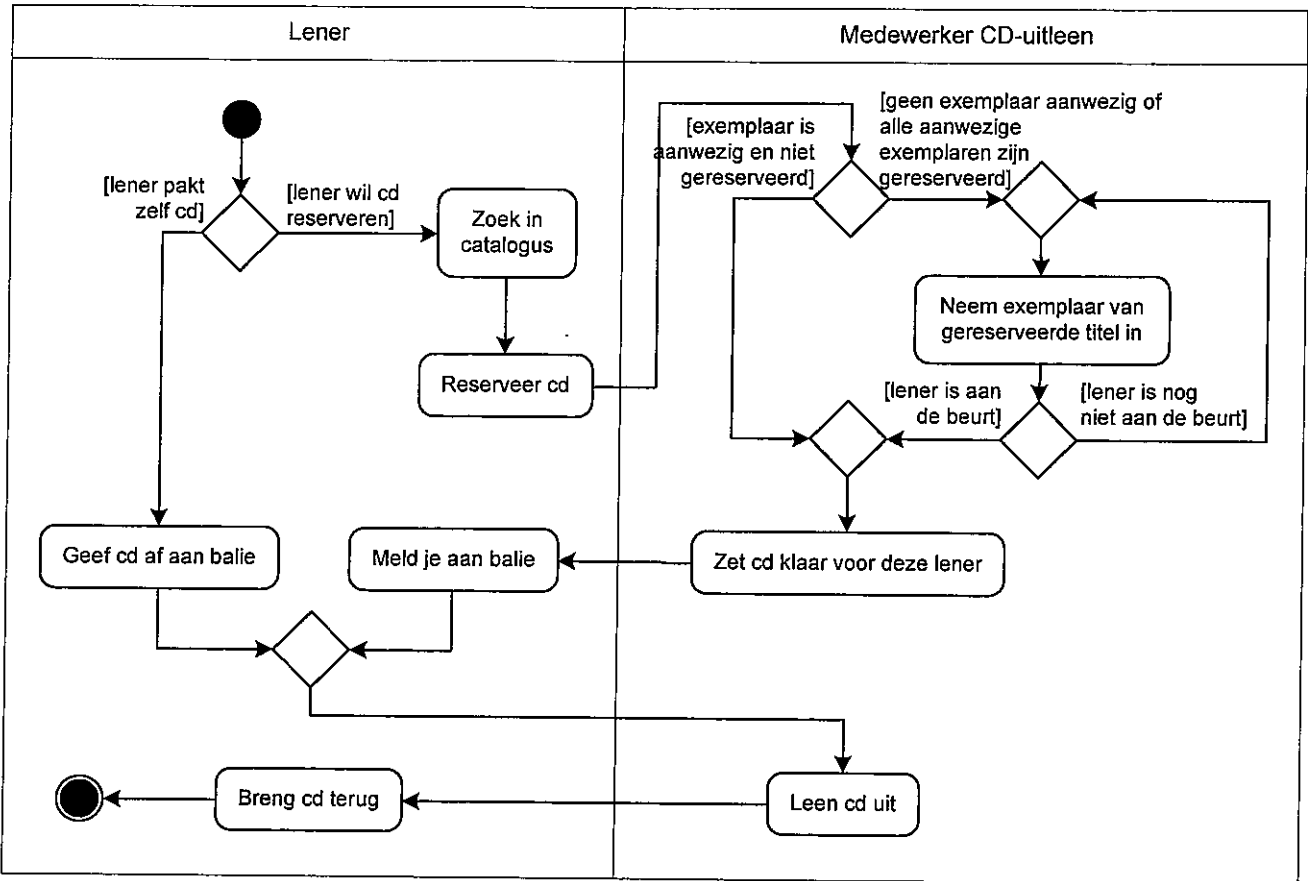
Van een patiënt is bekend: achternaam; initialen; voornaam; geslacht; geboortedatum; adres; verzekeringsnummer. Daarnaast heeft een patiënt een medisch dossier, waarin is opgenomen: de diagnose; de huidige medicatie; overige informatie. *(Het medisch dossier zit ingewikkelder in elkaar, maar dat is niet essentieel voor deze casus. Daarom laten we het voor het gemak bij deze gegevens.)*

Van verplegers zijn de volgende gegevens in het systeem opgenomen: medewerkersnummer; achternaam; initialen; adres. Van artsen zijn dezelfde gegevens bekend en daarnaast een mobiel telefoonnummer.

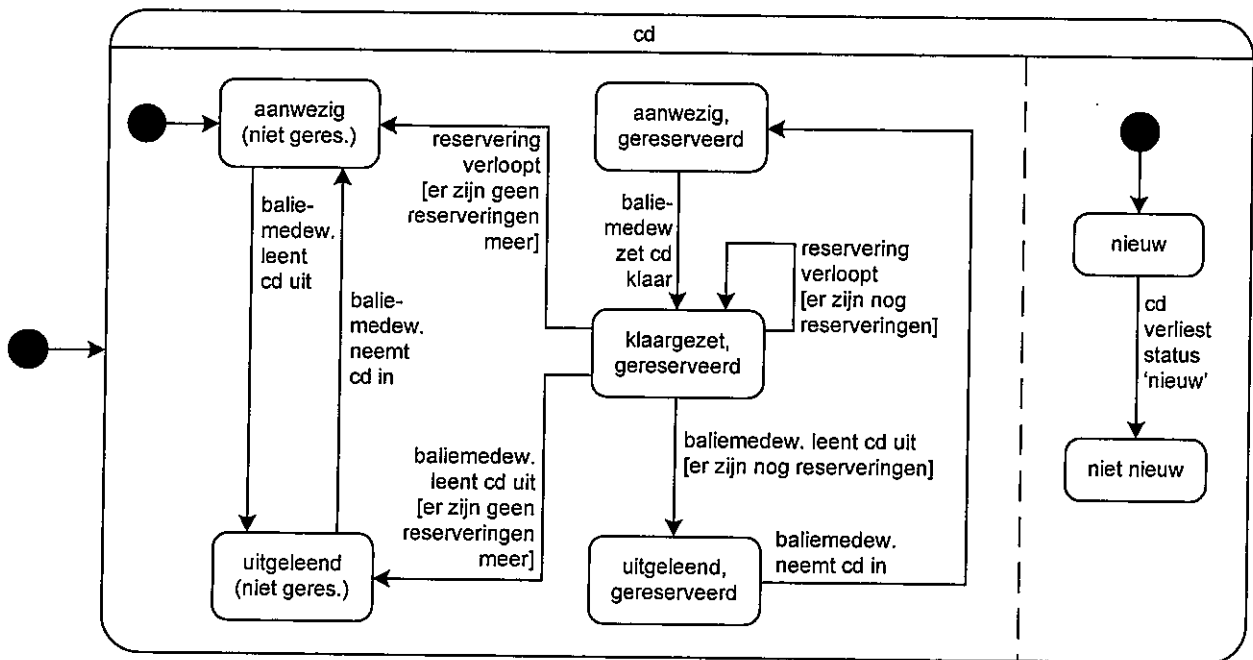
*Verantwoording: de casusbeschrijving is deels gebaseerd op
A.T. Veenhuizen: Verhoging van patiëntmobiliteit met gewaarborgde monitoring van de vitale functies
binnen de Ziekenhuisgroep Twente. Ms.C. Thesis, Universiteit Twente, Januari 2011.
Om het geschikt te maken voor een tentamen zijn er een paar details veranderd.*



Figuur 3: mogelijk incompleet use case diagram voor de CD-Uitleen



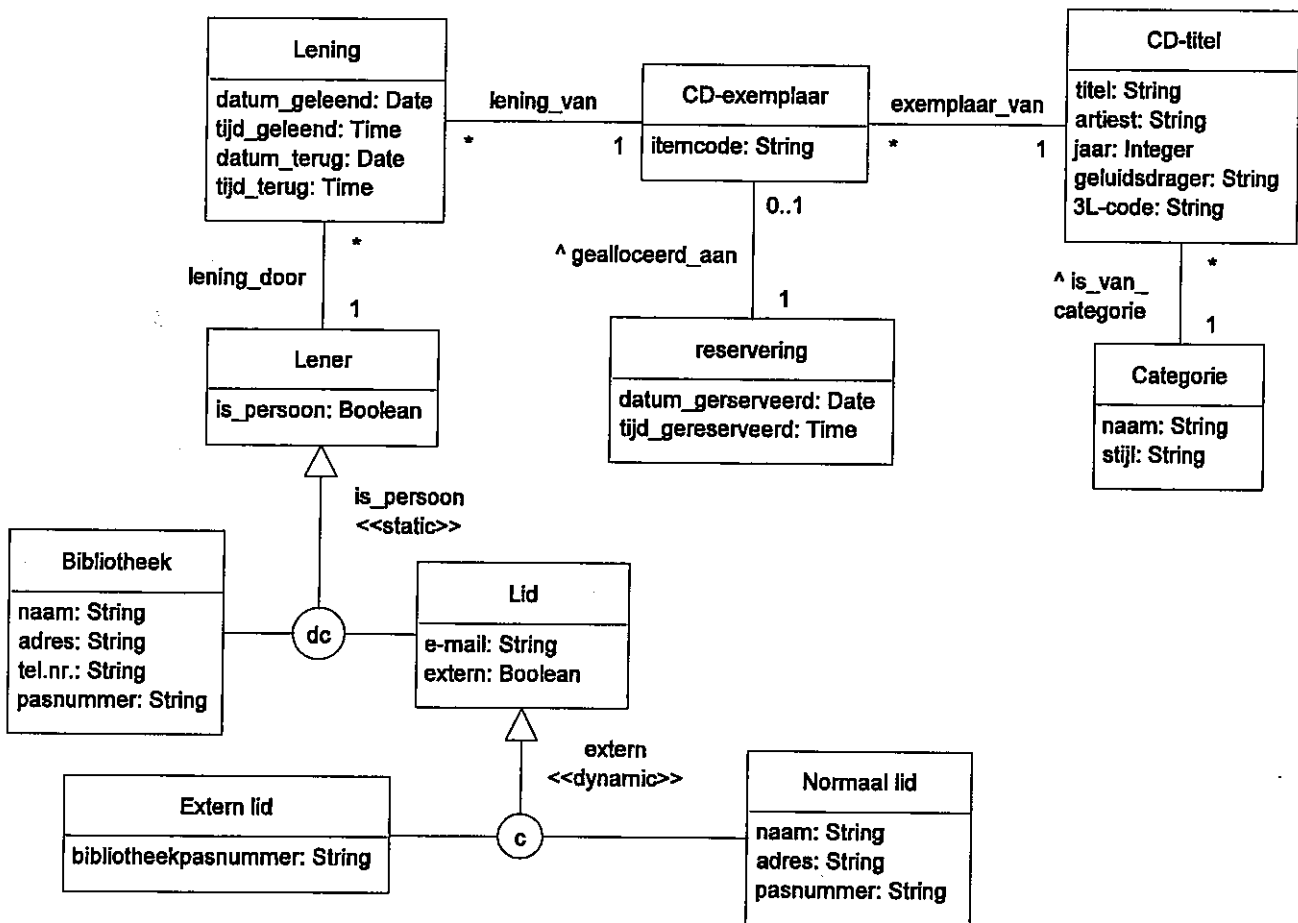
Figuur 1: Mogelijk incompleet activity diagram voor het proces van reserveren en uitleen



Figuur 5: Mogelijk incompleet statechart diagram voor de status van een cd

Gebeurtenis	Input	Actie	Directe Uitvoer	Indirecte Uitvoer
Lid kijkt in catalogus	zoek-gegevens	uitvoeren zoek-opdracht	resultaat zoekopdracht	-
Back office schrijft cd in	gegevens cd	opnemen gegevens cd	(bericht op scherm)	(resultaat zoekopdr.)
CD verliest status "nieuw"	-	schrapen status "nieuw"	-	resultaat zoekopdr.
Reservering verloopt	-	verwerken verlopen res.	mededeling aan baliemedew.	(resultaat zoekopdr.)
Baliemedew. leent cd uit	cd-code	verwerken uitlening	(bericht op scherm)	(resultaat zoekopdr.)
Baliemedew. neemt cd in	cd-code	verwerken inname	(bericht op scherm)	(resultaat zoekopdr.)
Baliemedew. maakt extern lid aan	bibl.pasnr, e-mailadr.	verwerken nieuw extern lidmaatschap	(bericht op scherm)	-

Figuur 2: mogelijk incomplete event list voor de CD-Uitleen



Figuur 4: Mogelijk incompleet class diagram voor de CD-Uitleen

magnetische beveiliging uit, zodat het alarm niet afgaat als de lener met de cd's naar buiten loopt. De leentermijn is drie weken. Komt een cd te laat terug, dan brengt de CD-uitleen een boete in rekening (voor het gemak laten we hier alle handelingen die met geld te maken hebben beschouwing).

- Een OBD-lid kan ook een cd lenen via *Zoek&Boek*, het systeem voor interbibliothecair leenverkeer van de OBD. De lener wordt vanuit de Overijsselcatalogus automatisch doorgeschakeld naar *Zoek&Boek*, maar *Zoek&Boek* is *niet* gekoppeld aan het informatiesysteem van de CD-uitleen. Komt een verzoek via *Zoek&Boek* binnen, dan draait een balied medewerker van de CD-uitleen vanuit *Zoek&Boek* een papieren strook uit en stuurt die samen met de cd op naar de vragende bibliotheek. Voor de interactie met het systeem van de CD-uitleen maakt het dus niet uit of een cd zelf wordt afgehaald of via *Zoek&Boek* besteld: ook hier is het de balied medewerker die in het systeem aangeeft dat de cd is uitgeleend door de betreffende codes met een barcodelezer te scannen. Bij uitlenen via *Zoek&Boek* wordt als lener aangegeven: de bibliotheek waar de CD naartoe gestuurd wordt. Voor iedere bibliotheek in Overijssel is er een speciaal pasnummer.
- Reserveringen kunnen alleen via het internet gemaakt worden. Er kunnen meerdere reveserveringen voor één cd zijn. In dat geval worden ze op volgorde van binnenkomst afgehandeld. Maakt iemand een reservering voor een cd die zich op dat moment in de CD-uitleen bevindt, dan komt er bovenin het scherm van de balied medewerker een melding, bijvoorbeeld "*Er moet nog 1 reservering worden klaargezet (CP44661)*". Op een rustig moment haalt de balied medewerker de cd op en scant deze in het systeem. De melding verdwijnt van het scherm, de cd krijgt de status "klaargezet", en degene die hem reserveerde krijgt automatisch een e-mail. De balied medewerker zet de cd daarna op een speciaal plankje achter de balie.
- Vanaf het moment dat een cd gereserveerd wordt, kan deze alleen uitgeleend worden aan degene voor wie de cd gereserveerd is (meerdere reserveringen worden op volgorde afgehandeld). Wil de balied medewerker per ongeluk de cd aan iemand anders uitlenen, dan weigert het systeem dit. Is een klaargezette cd na 72 uur nog niet opgehaald, dan vervalt de reservering. De reserveerder krijgt een e-mail en de balied medewerker ziet op het scherm dat de cd teruggezet kan worden.
- Wordt een cd na uitlening weer ingenomen, dan magnetiseert de balied medewerker deze en controleert hem nogmaals op beschadigingen (is het druk, dan wordt het controleren uitgesteld totdat het weer rustig is aan de balie). Blijkt een ingenomen cd gereserveerd te zijn, dan komt de gebruikelijke mededeling in het scherm van de balied medewerker dat de cd moet worden klaargezet. Dit kan later gebeuren, nadat alles gecontroleerd is. Als de transportdienst van de OBD een via *Zoek&Boek* uitgeleende cd terugbrengt, dan geeft de balied medewerker in *Zoek&Boek* aan dat de cd is ontvangen. Verder gaat de inname hetzelfde als bij cd's die aan de balie worden afgegeven.
- Gegevens over uitleningen van cd's (datum + tijd van uitlening aan en inname van een lener) blijven bewaard in het systeem ook nadat de cd's zijn teruggebracht. Een backoffice-medewerker kan aan de hand van deze gegevens statistieken en overzichten genereren. Gegevens over reserveringen worden niet bewaard. Als de cd is opgehaald, of de reservering verlopen is, dan verdwijnen deze gegevens uit het systeem.
- Vanwege de nieuwe situatie zijn de balied medewerkers geïnstrueerd zorgvuldig om te gaan met de verschillende soorten lidmaatschappen.
 - De CD-uitleen heeft als vanouds eigen leden, die nu *normale leden* worden genoemd. Van een normaal lid is de volgende informatie in het systeem bekend: naam, adres, e-mailadres, pasnummer (maximaal vijf cijfers), begindatum lidmaatschap, datum tot wanneer het lidmaatschapsgeld betaald is.
 - Is het (normale) lidmaatschap verlopen, dan kan het lid dit verlengen door volgende keer dat hij/zij cd's komt lenen ook het lidmaatschapsbedrag voor de volgende twaalf maanden te betalen.
 - Als een OBD-lid aan de balie cd's wil lenen moet hij/zij de eerste keer zijn OBD-pas laten registreren door de balied medewerker. Hij/zij wordt dan in het systeem van de CD-uitleen geregistreerd als *extern lid*. Deze registratie blijft geldig zo lang deze persoon lid van zijn/haar eigen bibliotheek blijft. Van een extern lid wordt alleen pasnummer en e-mailadres geregistreerd. Verder gegevens zijn niet nodig. Uit het pasnummer blijkt eenduidig van welke bibliotheek iemand lid is (bijv. pasnummers beginnend met "0330" zijn van leden van de centrale bibliotheek Enschede). Een OBD-pasnummer heeft tien tot veertien cijfers).
 - Een extern lid kan ook normaal lid worden door lidmaatschapsgeld te betalen. Hij/zij krijgt dan ook een pasje van de CD-uitleen. Maar is iemand zowel extern als normaal lid dan maakt het niet uit welk pasje aan de balie getoond wordt; beide pasjes zijn gekoppeld aan dezelfde persoon.
- Bij uitlening via *Zoek&Boek* wordt de bibliotheek waar de cd naar toegestuurd wordt als lener geadmistreerd in het systeem van de CD-uitleen. Ten behoeve daarvan is van iedere OBD-bibliotheek in het systeem opgenomen: naam, adres, telefoonnummer en pasnummer (zes cijfers).