

HOOFDSTUK 2

Data Flow Diagram

2.1 Inleiding Data Flow Diagram

2.1.1 Wat is een Data Flow Diagram?

Je kunt een Data Flow Diagram (DFD) gebruiken om gegevensstromen op een grafische wijze weer te geven.

Een DFD geeft een beperkte weergave van een systeem. Er staan geen detailgegevens in over bijvoorbeeld welke persoon in een organisatie iets doet of met welk apparaat wordt gewerkt. Je neemt in een DFD op welke handelingen er worden verricht en met welke gegevens dit gebeurt.

Informatie

Naast de naam Data Flow Diagram zijn er ook andere benamingen, waaronder gegevensstroomschema en systeemstroomschema.

Een DFD geeft inzicht in:

- ▶ hoofd- en deelprocessen
- ▶ samenhang tussen de processen
- ▶ herkomst van gegevens
- ▶ bestemming van gegevens
- ▶ koppelingen met externe organisaties of systemen
- ▶ dataopslag.

Een DFD zegt bijvoorbeeld niet:

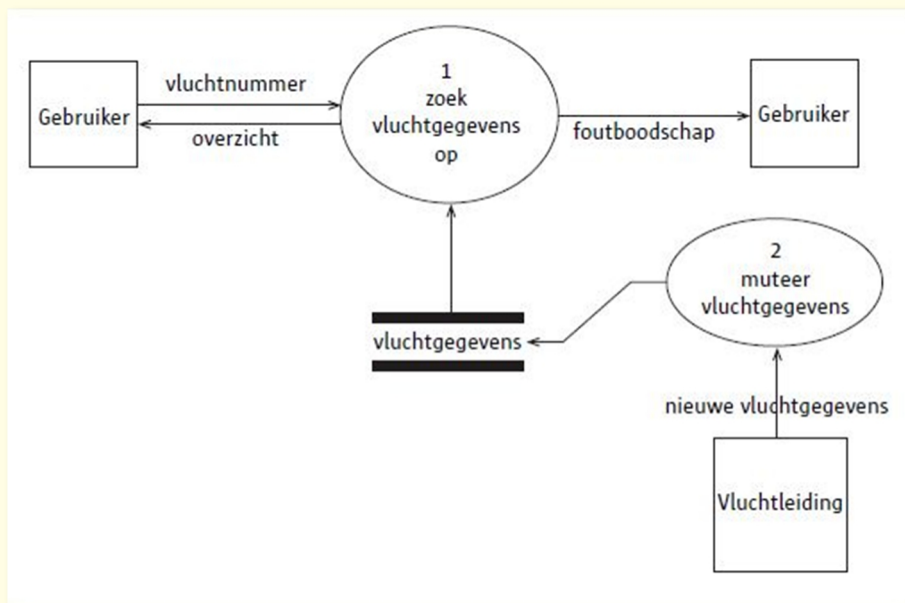
- ▶ of je een proces handmatig of geautomatiseerd moet uitvoeren
- ▶ met welke apparatuur of door welke personen de processen worden uitgevoerd
- ▶ hoe de processen zijn verdeeld over de afdelingen van een organisatie
- ▶ hoeveel tijd een proces nodig heeft
- ▶ hoeveel gegevens een proces verwerkt.

Voorbeeld

Luchthaven Sky-high heeft een systeem met vluchtgegevens. De gebruikers van het systeem kunnen hierin, via internet, actuele vertrektijden vinden. De vluchtleiding kan gegevens aan het systeem toevoegen, bijvoorbeeld nieuwe bestemmingen of nieuwe vluchten.

Hora Time Hora	Destinació Destination Destino	Vol Flight Vuelo	Mostrador Counter Mostrador	Embarcam. Boarding Embarque	Port Gate Puerta
14:20	MUNICH	JKK 8845	66/71	13:54	3
14:20	PRAGA	TVS 059	34/35	14:01	5
14:25	HAMBURGO	DLH 4487	67/71	13:55	3
14:25	HAMBURGO	JKK 9383	67/71	13:55	3
14:30	MADRID	JKK 423	57/65	14:00	2
14:30	BIRMINGHAM	BAW 1797	3/7	14:10	4
14:30	BIRMINGHAM	IBE 7591	3/7	14:10	4
14:40	MADRID	IBE 2609	9/23	14:20	2
14:45	SEVILLA	IBE 1134	9/23	14:25	1

Hoofdstuk 2



Dit is het DFD waarin de luchthaven zijn administratief informatiesysteem beschrijft. Dat is het systeem waarmee vluchtgegevens opgevraagd kunnen worden.

Voorbeeld

luchthaven Sky-high

In het diagram van de luchthaven zijn er drie verschillende buitenwerelden: 'gebruiker' (twee keer) en 'vluchtleiding'. De buitenwereld 'gebruiker' komt twee keer voor.

Vanuit de buitenwereld 'gebruiker' loopt een pijl met de naam 'vluchtnummer' naar het proces 'zoek vluchtgegevens op'. Dit wil zeggen dat het proces 'zoek vluchtgegevens op' van de gebruiker gegevens nodig heeft die een vluchtnummer voorstellen. Er wordt hier niet aangegeven hoe dit moet gebeuren, alleen maar dat er een vluchtnummer nodig is.

Het proces 'zoek vluchtgegevens op' ontvangt het vluchtnummer en leest uit de gegevensverzameling met vluchtgegevens de juiste gegevens uit, die horen bij het opgegeven vluchtnummer. Daarna wordt een overzicht teruggegeven aan de buitenwereld 'gebruiker'. Als er iets fout is gegaan bij het ophalen van de vluchtgegevens, bijvoorbeeld bij een foutief vluchtnummer, wordt er een foutmelding teruggegeven aan de buitenwereld 'gebruiker'.

Als laatste is uit het DFD af te lezen dat het mogelijk is om de gegevens in de gegevensstroom 'vluchtgegevens' te wijzigen. Het proces 'muteer vluchtgegevens' verwerkt daarvoor de gegevensstroom 'nieuwe vluchtgegevens'. Dit mag niet door iemand uit de buitenwereld 'gebruiker' gebeuren, maar wel door iemand uit de buitenwereld 'vluchtleiding'.

2.1.2 Gecombineerde DFD

Voor het gemak kun je in een DFD aangeven welke objecten van buitenaf voor het systeem van belang zijn, bijvoorbeeld de gebruiker van het DFD. Een DFD waarin objecten van buitenaf worden weergegeven, noem je een **gecombineerd DFD**. Het voorbeeld van luchthaven Sky-high is een voorbeeld van zo'n gecombineerd DFD.

2.1.3 Aandachtspunt

Een voordeel van een DFD is dat je de verschillende processen, procedures, programma's overzichtelijk in beeld kunt brengen. Een DFD maakt gebruik van gestandaardiseerde symbolen. Dat zorgt voor gelijkheid. Iemand die de betekenis van deze symbolen kent, kan ieder DFD eenvoudig lezen.

Let op!

Als je een DFD ontwikkelt, moet je er wel goed op letten dat het DFD niet te gedetailleerd wordt. Het wordt dan minder overzichtelijk.

Je moet altijd een goede balans zoeken tussen de mate van detaillering en de leesbaarheid van het diagram.



2.2 Symbolen

2.2.1 Inleiding symbolen

Een DFD kent vier symbolen:

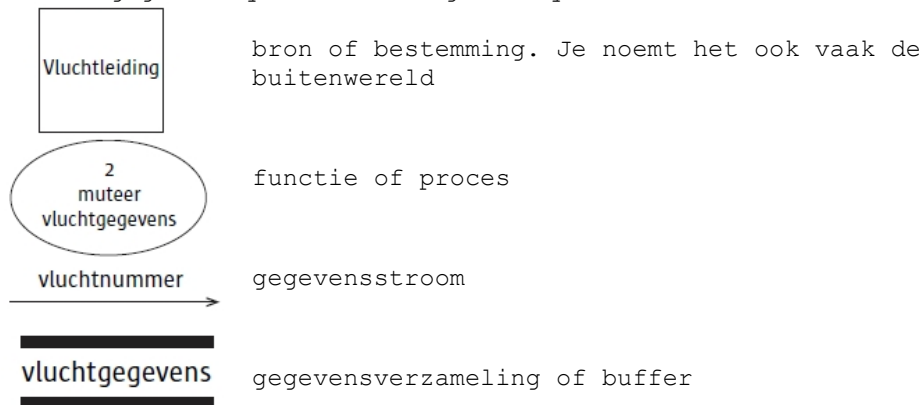
- ▶ Buitenwereld
- ▶ Functie of proces
- ▶ Gegevensstroom
- ▶ Gegevensverzameling of buffer.

Hoewel een DFD maar een beperkte set van symbolen kent, is er veel mogelijk met deze symbolen.

Voor de namen van de symbolen zijn verschillende afspraken gemaakt.

Voorbeeld

Luchthaven Sky-high gebruikt in zijn DFD voor zijn vluchtgegevenssysteem de volgende symbolen:



2.2.2 Buitenwereld

Met het symbool buitenwereld geef je het volgende aan:

► **de bron**

Dit symbool geeft aan waar de gegevens vandaag komen.

► **de bestemming**

Dit symbool geeft aan waar de gegevens naartoe gaan.

De aanduiding 'buitenwereld' geeft aan dat dit onderdeel geen deel uitmaakt van het systeem zelf.

Afspraak buitenwereld

Omdat in een DFD alleen wordt aangegeven wat er globaal gebeurt, zal een buitenwereld **nooit een eigennaam** hebben, zoals bijvoorbeeld Jan of Els. Er komen alleen namen voor die aangeven welke rol Jan of Els in het systeem hebben, bijvoorbeeld 'Klant' of 'Vluchtleiding'. De afspraak voor de naam van een buitenwereld is: **zelfstandig naamwoord enkelvoud**.

Hoofdstuk 2

Voorbeeld

Luchthaven Sky-high gebruikt in zijn DFD voor zijn vluchtgegevens deze buitenwereldnamen:

- Klant
- Douane
- Vluchtleiding
- Verkoopafdeling.

De luchthaven kan de volgende namen niet gebruiken:

- Ali die naar Turkije vliegt
- Begane grond
- Juffrouw Annie van de koffie.



2.2.3 Functie of proces

Een functie of proces staat voor een bewerking die bepaalde gegevens ondergaan.

Voorbeeld

De processen bij luchthaven Sky-high zijn bijvoorbeeld:

- de controle van de geldigheid van de paspoorten
- de sorteerroutine waarbij naamgegevens op alfabet worden gezet
- de selectie van de vlucht waarnaar wordt gezocht.

In- en uitvoer

Een proces heeft gegevens als invoer en bewerkte gegevens als uitvoer. Een proces moet altijd iets met de ingevoerde gegevens kunnen doen. Als een proces de ingevoerde gegevens ongewijzigd doorgeeft als uitvoer, is het proces overbodig.

Bij administratieve systemen wordt alleen gesproken over **gegevensverwerkende processen**. Dat betekent dat er gegevens in een proces gaan en er ook weer uitkomen.

Als een DFD wordt vertaald naar een computerprogramma, dan kun je een proces zien als een **procedure** of een **subroutine**.

Afspraak functie of proces

De afspraak voor de naamgeving van een functie of een proces is: **een werkwoord in de gebiedende wijs enkelvoud met daarna een zelfstandig naamwoord**.

Hoofdstuk 2

Voorbeeld

Luchthaven Sky-high gebruikt in zijn DFD voor zijn vluchtgegevens deze procesnamen:

- Zoek vluchtgegevens
- Wijzig aankomsttijden
- Muteer vluchtgegevens
- Maak overzicht.

Foute procesnamen zijn:

- Gegevens
- Klanten
- Foutprocedure.



2.2.4 Gegevensstroom

Een gegevensstroom geef je weer met een pijl. Hierbij stromen de gegevens altijd in de richting van de pijlpunt. Bij een gegevensstroom kun je denken aan een formulier waarin gegevens kunnen worden ingevoerd. De inhoud van dit formulier wordt doorgegeven aan een bepaald proces of aan een buitenwereld. Op het moment dat de inhoud van het formulier is aangekomen bij een proces of een buitenwereld, zijn de gegevens verdwenen. Wat het proces of de buitenwereld met deze gegevens doet, is voor de gegevensstroom niet belangrijk.

Afspraak gegevensstroom

Om aan te geven welke gegevens er bij een gegevensstroom horen, krijgt een gegevensstroom een naam. Er zijn drie manieren voor de naamgeving van een gegevensstroom:

- ▶ **een zelfstandig naamwoord enkelvoud**
- ▶ **een samenstelling van twee zelfstandige naamwoorden enkelvoud**
- ▶ **een voltooid deelwoord plus een zelfstandig naamwoord enkelvoud.**

Hoofdstuk 2

Voorbeeld

Luchthaven Sky-high gebruikt in zijn DFD voor zijn vluchtgegevens deze gegevensstromen:

- Aankomsttijd
- Factuur vluchtnummer
- Persoonsnaam
- Vluchtnummer
- Overzicht
- Foutboodschap
- Order.

De luchthaven kan niet deze namen gebruiken:

- Mutaties
- Uitvoer
- Post
- Geel papier.

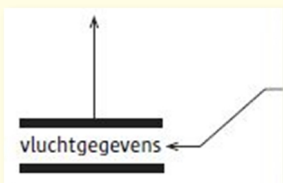


2.2.5 Gegevensverzameling of buffer

Met een gegevensverzameling of buffer worden opgeslagen gegevens bedoeld. Deze gegevens kunnen tijdelijk of voor altijd worden opgeslagen. Met een gegevensverzameling of buffer wordt niet aangegeven hoe en waar de gegevens worden opgeslagen. Er wordt alleen vermeld welke gegevens worden opgeslagen.

Voor het symbool 'gegevensverzameling' teken je een pijl naar de gegevensverzameling. Hiermee geef je aan dat er gegevens in de gegevensverzameling worden opgeslagen.

Het ophalen van gegevens



Als de pijl van de gegevensverzameling af wijst, dan wil dat zeggen dat er gegevens uit de gegevensverzameling worden opgehaald.

Afspraak gegevensverzameling

Je zet bij de pijlen die van of naar een gegevensverzameling wijzen **geen namen**. De naam van de gegevensverzameling maakt duidelijk wat er in de gegevensverzameling wordt opgeslagen of wordt uitgelezen.

Wanneer er maar één deel van de gegevens uit de gegevensverzameling gebruikt, dan moet je de pijl **wel een naam** geven. Met deze naam geef je aan:

- ▶ welk deel van de gegevens in de gegevensverzameling moet worden opgehaald of
- ▶ welk deel van de gegevens in de gegevensverzameling moet worden opgeslagen.

Hoofdstuk 2

Als een bepaald proces gegevens in een gegevensbuffer wegschrijft en ophaalt, kun je twee pijlen tekenen. Eén pijl richting de gegevensverzameling en één pijl vanuit de gegevensverzameling. Meestal wordt een enkele pijl getekend met twee pijlpunten. De betekenis is hetzelfde (zie de volgende twee schema's).



Omdat er bij de pijlen die van of naar de gegevensverzameling wijzen geen namen worden gegeven, moet je extra aandacht besteden aan een duidelijke naam voor de gegevensverzameling. De afspraak hiervoor is: **zelfstandig naamwoord meervoud**.

In- en uitvoer

Net als bij een proces moet een gegevensverzameling altijd een invoer en een uitvoer hebben. Als een gegevensverzameling alleen een uitvoer heeft, kan deze nooit gevuld worden. Als een gegevensverzameling alleen een invoer heeft, is het zinloos om de gegevens op te slaan.

Voorbeeld

Luchthaven Sky-high gebruikt in zijn DFD voor zijn vluchtgegevens deze namen van gegevensverzameling:

- Vluchtgegevens
- Artikelen
- Kentekengegevens.

De luchthaven kan niet deze namen gebruiken:

- Gegevens
- Afdeling
- Processen



Buitenwereld meerdere keren opnemen

Als er veel verschillende gegevensstromen naar een zelfde buitenwereld lopen is het voor het overzicht beter om deze buitenwereld meerdere keren op te nemen. Dit geldt ook voor de andere symbolen in een DFD, zoals gegevensverzamelingen en gegevensstromen.

Let op!

Voor het systeem worden deze twee buitenwerelden gezien als één buitenwereld.

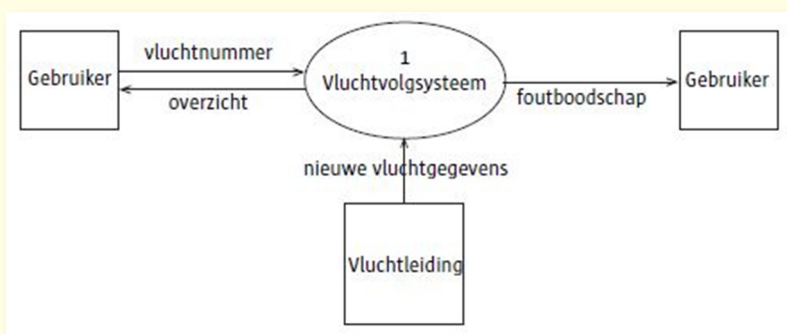
2.3 Contextdiagram

2.3.1 Wat is een contextdiagram?

Bij het maken van een DFD maak je eerst een globaal overzicht waarin je het systeem kunt zien als een black box. In dit overzicht geef je aan welke raakvlakken het systeem heeft met de buitenwereld. Je geeft niet weer wat er in het systeem zelf gebeurt. Zo'n diagram noem je een contextdiagram, omdat je het systeem in de context plaatst.

Uitgangspunt contextdiagram

De systeemeisen vormen de start voor een contextdiagram. Deze eisen geven precies aan welke informatiestromen er van en naar het systeem lopen.



Luchthaven Sky-high heeft ook een contextdiagram gemaakt.

Voorbeeld

In het contextdiagram is het complete DFD van het Vluchtvolgsysteem weergegeven met de ovaal 'Vluchtvolgsysteem'. Wat er binnen het systeem gebeurt, is in het begin van de systeemontwikkeling niet belangrijk. Het gaat er eerst om welke relaties het systeem heeft met de buitenwereld. Met het contextdiagram wordt de systeemgrens bepaald. Met deze systeemgrens leg je vast wat er wel en wat er niet tot het systeem behoort.

2.3.2 De systeemgrens

Voordat je een contextdiagram opstelt, stel je vast welke functionaliteiten je moet ontwikkelen. Daarom is het belangrijk:

- ▶ **dat je de systeemgrens afbakent**
Geef de grens duidelijk aan. Je wilt als ontwikkelaar niet het risico lopen dat de opdrachtgever achteraf zegt dat er nog bepaalde functionaliteiten ontbreken.
- ▶ dat je dit al in een **vroeg stadium** van het systeemontwikkeltraject doet
- ▶ dat je de systeemgrens in **nauw overleg met de opdrachtgever** bepaalt.

Drie belangrijke vragen bij het vaststellen van de systeemgrens

Bij het vaststellen van de systeemgrens geef je antwoord op deze drie vragen:

► **Voert het object alleen maar opdrachten uit?**

Je moet weten of een object, een persoon, afdeling of locatie, alleen maar opdrachten uitvoert of ook zelf kan handelen. Het object hoort bij het systeem, maar ook bij de buitenwereld.

► **Voor wie wordt het systeem gebouwd?**

Het is belangrijk dat je weet voor wie het systeem wordt gebouwd. Je kunt bijvoorbeeld afspreken dat de financiële afhandeling van orders wordt uitgevoerd door de afdeling Financiën. De afdeling Financiën hoort niet bij het systeem en er wordt geen proces gemaakt van de betaling van de klant.

► **Wat is de fysieke locatie van een afdeling?**

Om te bepalen of een afdeling binnen de grenzen van het systeem valt, moet je weten waar de afdeling zich fysiek bevindt. Fysiek betekent werkelijk. Ook moet je weten of de afdeling afhankelijk is van de buitenwereld.

Je rekent de afdeling tot het systeem als:

- de afdeling een onderdeel is van de organisatie én
- alle medewerkers van die organisatie de zaken van die afdeling kunnen afhandelen.

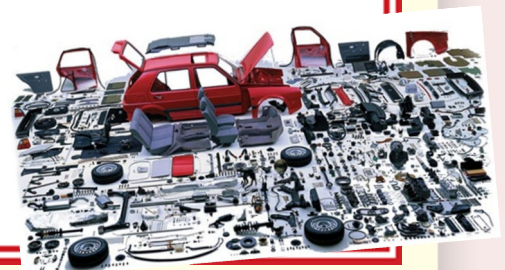
Je rekent de afdeling niet tot het systeem als:

- de afdeling een andere fysieke locatie heeft én
- de medewerker de buitenwereld nodig heeft om de taken gedaan te krijgen.

Als je voor het uitvoeren van opdrachten afhankelijk bent van anderen, dan behoort dat tot de buitenwereld.

Voorbeeld

Bij Automaterialenhandelaar AutoSam bevindt het magazijn zich in de winkel. De baliemedewerker kan de onderdelen zo uit het magazijn halen. Het magazijn wordt als een soort verlengstuk van de baliemedewerker beschouwd. In het contextdiagram van de automaterialenhandelaar wordt het magazijn daarom tot het systeem gerekend.



2.3.3 Ontwerp is maatwerk

Het ontwerpen van een informatiesysteem is altijd een maatwerk product. Iedere handelaar in automaterialen zal zijn organisatie anders inrichten. Daardoor heb je steeds andere contextdiagrammen met andere DFD's nodig.

2.3.4 Voorbeeld: tafeltennisvereniging

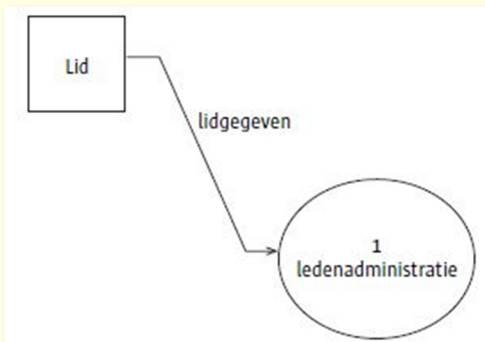
Dit voorbeeld gaat over een programma voor de ledenadministratie van de plaatselijke tafeltennisvereniging. Er wordt van de systeemeisen een contextdiagram gemaakt.

Eisen aan de ledenadministratie

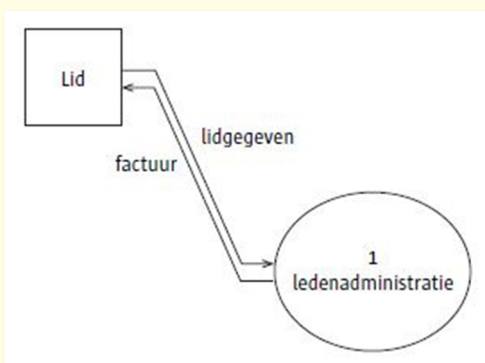
De volgende eisen zijn in overleg met de voorzitter en secretaris van de tafeltennisvereniging opgesteld. Het systeem moet het volgende kunnen:

1. de naam en adresgegevens van de leden vastleggen en muteren
2. vier keer per jaar een factuur genereren voor de leden, om de contributie te innen
3. de betaling van de leden vastleggen
4. de mogelijkheid bieden aan de secretaris om een overzicht op te vragen van alle leden
5. controleren wie achter loopt met betalen en hiervan een lijst genereren (penningmeester)
6. etiketten met de adressen van alle leden genereren
7. contributiebedragen vastleggen die de leden moeten betalen
8. een opzegging/annulering van een lid doorvoeren
9. een lid royeren als het bestuur vindt dat dit nodig is en een bericht naar het betreffende lid sturen.

Met deze systeemeisen kun je bepalen welke informatie het contextdiagram moet bevatten.

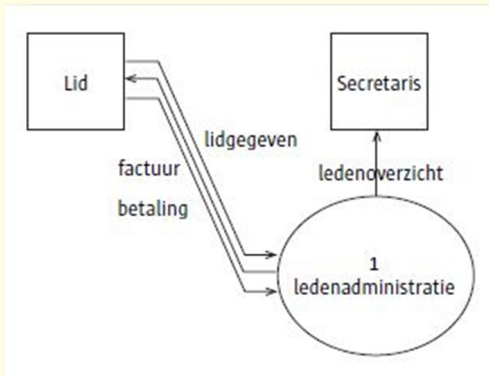


Eis 1 geeft aan dat er een gegevensstroom 'lidgegevens' moet zijn. Deze gegevensstroom zal vertrekken vanuit de buitenwereld 'lid'. De gegevensstroom 'lidgegevens' kan zowel een aanmelding als een wijziging of een afmelding zijn.



Eis 2 geeft aan dat er een gegevensstroom 'factuur' moet lopen vanuit het systeem naar de buitenwereld 'lid'. Hoewel het systeem waarschijnlijk automatisch de facturen afdrukt en deze facturen vervolgens met een bezorgdienst worden verzonden, moeten de buitenwereld 'printer' of 'post' niet in het contextdiagram worden opgenomen. Het is namelijk niet van belang hoe de facturen bij de leden terechtkomen. Het gaat erom dat een lid de factuur krijgt. Het contextdiagram met eis 1 en 2 ziet eruit zoals links is weergegeven.

Hoofdstuk 2



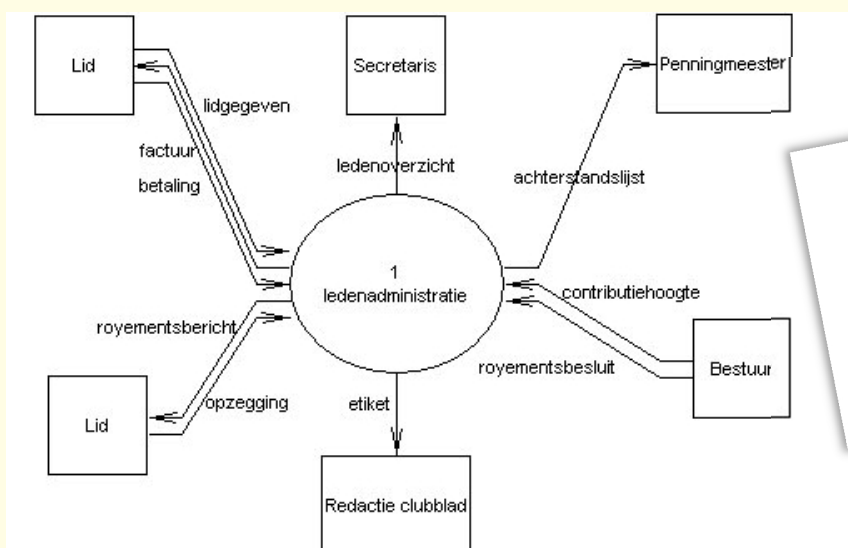
Eis 3 bepaalt dat het mogelijk moet zijn om de betaling van de leden vast te leggen. Dit betekent dat er een gegevensstroom 'betaling' van de buitenwereld 'lid' naar het systeem moet lopen. Vanwege **eis 4** moet er een nieuwe buitenwereld worden toegevoegd, namelijk 'secretaris'. De secretaris moet een overzicht kunnen opvragen van alle leden. Hierdoor loopt er een gegevensstroom 'ledenoverzicht' van het systeem naar de buitenwereld 'secretaris'. Eis 3 en eis 4 zijn uitgewerkt in het contextdiagram hiernaast.

Eis 5 en **eis 7** kun je deels samenvoegen. Deze twee eisen bestaan uit twee handelingen:

- ▶ het controleren welk lid er achterstand heeft met betalen. Dit is een handeling die intern in het systeem wordt verricht. Hiervan zie je niets terug in het contextdiagram.
- ▶ het nagaan of alle gegevens aanwezig zijn die nodig zijn voor het uitvoeren van deze controle. In dit geval gaat het om:
 - de leeftijd van het lid, aanwezig via de gegevensstroom 'lidgegevens'
 - de hoogte van het contributiebedrag dat een lid moet betalen. Hiervoor moet je de gegevensstroom 'contributiehoogte' toevoegen. Dit bepaalt het bestuur, dus je moet een buitenwereld 'bestuur' toevoegen.

De lijst met alle leden die een betalingsachterstand hebben komt wel in het contextdiagram voor, want deze lijst moet naar de buitenwereld 'penningmeester' worden gestuurd, zodat deze persoon de lijst kan afwerken.

Alle eisen samen vormen het volgende contextdiagram:

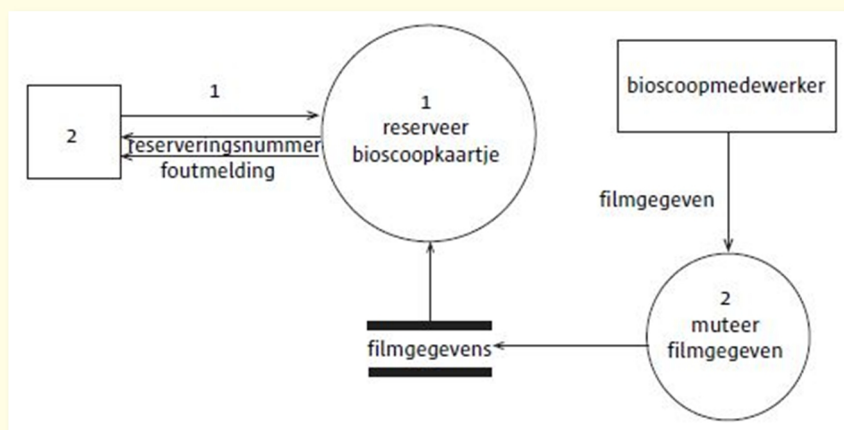


In dit contextdiagram zie je de buitenwereld 'lid' twee keer. Dit is gedaan om de leesbaarheid van het contextdiagram te vergroten.

2.4 Vragen en opdrachten

2.4.1 Open vragen

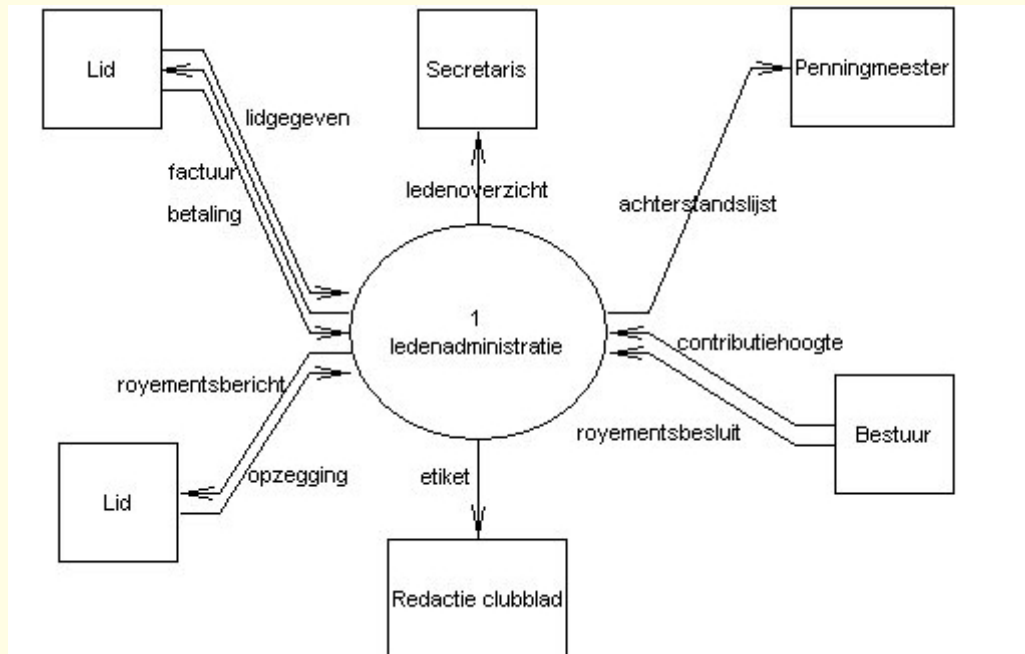
- Deze vraag gaat over symbolen.
 - Benoem de vier symbolen die normaal gesproken in een DFD voorkomen.
 - Geef van elk symbool aan welke functie het heeft.
 - Geef ook voor elk symbool aan wat een correcte naamgeving is (bijvoorbeeld gebiedende wijs enkelvoud).
- Op welke manieren kun je aangeven dat er wordt gelezen en geschreven van en naar een buffer?
- Het onderstaande DFD is van een systeem van een bioscoop dat gebruikt wordt om filmreserveringen op te nemen. Beantwoord hierover de volgende vragen.



- Wat zijn in dit DFD de buitenwerelden?
 - Wat zijn in dit DFD processen?
 - Wat zijn in dit DFD gegevensbuffers?
 - Bij twee gegevensstromen staan geen namen. Geef aan waarom dat bij deze stromen niet nodig is.
 - Welke namen kunnen bij de nummers 1 en 2 ingevuld worden?
 - Waarom is het nodig dat de filmgegevens gemuteerd worden door een bioscoopmedewerker?
- Als je een DFD van een informatiesysteem tekent, spreek je van een model van het systeem. Waarom noem je dit zo?
 - Wanneer gebruik je in een DFD een buffer tussen twee processen?
 - Waarom mag een stroom niet ongewijzigd worden doorgegeven door een proces?

Hoofdstuk 2

7. Onderstaande figuur is een contextdiagram voor de ledenadministratie van een tafeltennisvereniging. Hieronder zie je enkele eisen waaraan dit systeem moet voldoen.
Geef voor elke eis de buitenwereld en de gegevensstroom waarmee aan de eis voldaan wordt.



Eis	Naam buitenwereld	Naam gegevensstroom
a. De gegevens van de leden vastleggen en muteren		
b. Vier maal per jaar facturen maken voor de leden waarop staat hoeveel contributie ze moeten betalen		
c. De betaling van de leden vastleggen		
d. Een overzicht van de lidgegevens maken voor de secretaris		
e. Voor de penningmeester een lijst maken van alle leden die achter zijn met hun betaling		
f. Etiketten uitdraaien van de adressen van alle leden voor de redactie van het clubblad		
g. Vastleggen wat de contributiebedragen zijn die de leden moeten betalen (vastgesteld door het bestuur)		
h. Een opzegging van een lid doorvoeren		
i. Een lid royeren als het bestuur dit wenst en bericht hiervan naar een lid sturen		

2.4.2 Meerkeuzevragen

1. Welke uitspraak over een DFD is waar?
 - a. Een DFD geeft weer welke systeemfuncties er in het informatiesysteem zitten en wat hun onderlinge relaties zijn.
 - b. Een DFD geeft weer met welke apparatuur of door welke personen de processen worden uitgevoerd.
 - c. Een DFD geeft weer of de processen handmatig of geautomatiseerd worden uitgevoerd.
 - d. Een DFD geeft weer welke technische onderdelen er in een processor zitten.
2. Wat wordt bedoeld met een contextdiagram?
 - a. een DFD waarin één en dezelfde buitenwereld tweemaal is opgenomen
 - b. een diagram dat laat zien welke raakvlakken het systeem heeft met de buitenwereld
 - c. een DFD waarin een systeemgrens is afgebeeld
 - d. een mijlpaalproduct van de fase Definitiestudie
3. Een ander woord voor 'buitenwereld' is:
 - a. buffer
 - b. gegevensverzameling
 - c. proces
 - d. bestemming
4. Aan de basis van een contextdiagram ligt/liggen
 - a. de systeemeisen
 - b. het DFD
 - c. een functie of proces
 - d. een transformatie
5. Welke uitspraak over een functie is niet waar?
 - a. Bij een functie is sprake van een bewerking op gegevens.
 - b. De woorden 'functie' en 'proces' zijn synoniem.
 - c. Een sorteerroutine is een voorbeeld van een functie.
 - d. Een functie geeft invoergegevens in principe ongewijzigd door.
6. Een DFD geeft het volgende weer:
 - a. de hoeveelheid gegevens die in een buffer wordt opgeslagen
 - b. de apparatuur die je nodig hebt om de handelingen uit te voeren
 - c. in welke volgorde de processen worden aangeroepen
 - d. wat de processen doen

Hoofdstuk 2

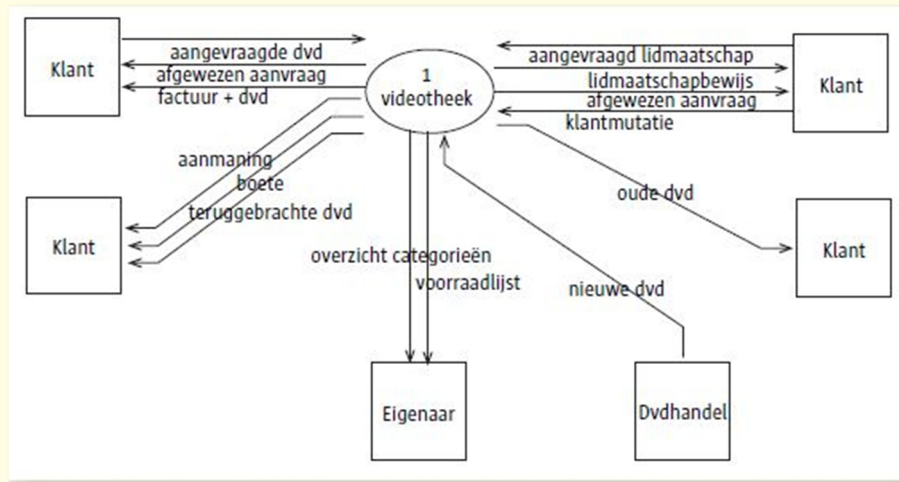
7. Hieronder staan twee beweringen:
 - I. Een gegevensstroom kan nooit tweemaal in een DFD voorkomen.
 - II. De naam van een buitenwereld is altijd van de vorm: zelfstandig naamwoord enkelvoud.
 - a. I en II zijn juist.
 - b. I is juist en II is onjuist.
 - c. I is onjuist en II is juist.
 - d. I en II zijn beide onjuist.

8. Voor het maken van een goed contextdiagram is het belangrijk:
 - a. dat je eerst een gecombineerd DFD hebt gemaakt
 - b. dat je de fysieke locatie van een afdeling kent
 - c. dat in overleg met de opdrachtgever de systeemeisen zijn vastgesteld
 - d. dat alle buitenwerelden van een juiste naam zijn voorzien

9. Hoe geef je aan dat er uit een buffer gelezen wordt én dat ernaar geschreven wordt?
 Het is niet mogelijk om zowel uit een buffer te lezen als ernaar te schrijven.
 Je geeft dat aan met een dubbele pijl: $\leftrightarrow$.
 Je geeft dat aan met twee pijlen: $\leftarrow$ en $\rightarrow$.
 Je hebt de keuze uit: $\leftrightarrow$ en $\leftarrow \rightarrow$.

2.4.3 Korte opdrachten

1. Hieronder zie je het DFD van een videotheek. Bepaal op basis van dit diagram welke handelingen een rol spelen in deze videotheek.



2. Automaterialenhandel AutoSam verkoopt auto-onderdelen. Het bedrijf wil gebruik gaan maken van een goed en betrouwbaar informatiesysteem. Een systeemontwerper heeft de volgende systeemeisen opgesteld:
 - a. Het systeem moet kunnen controleren of een onderdeel dat een klant wil kopen in voorraad is.

Hoofdstuk 2

- b. Het systeem moet kunnen controleren of een onderdeel dat een klant wil kopen maar niet in voorraad is, kan worden besteld.
- c. Het systeem moet, als een onderdeel in voorraad is, hiervan een factuur maken en het onderdeel van de voorraad afboeken.
- d. Het systeem moet, als een onderdeel niet in voorraad is en wel kan worden besteld, dit voor de klant bestellen.
- e. Het systeem moet in staat zijn op gezette tijden de voorraad te controleren en automatisch bij de juiste leverancier een bestelling te doen van artikelen die onder een minimumvoorraad komen. Tevens moet het systeem voor de beheerder een lijst van de bestellingen produceren.
- f. Het systeem moet in staat zijn inkomende bestellingen van een leverancier te verwerken in de voorraad.
- g. Het systeem moet in staat zijn klanten, die een onderdeel besteld hebben, in te lichten als een bestelling binnen is.
- h. Het systeem moet in staat zijn door het hoofdkantoor verstrekte voorraadgegevens te verwerken.
- i. Het systeem moet in staat zijn om voor het hoofdkantoor de volgende zaken te produceren:
 - een overzicht van de omzet
 - een overzicht van de aanwezige artikelen
 - een overzicht van de bestelde artikelen.

De betaling van de klant en het aanschrijven van leveranciers die achter zijn met leveren gebeurt buiten het systeem om. Ook de betaling aan de leveranciers gebeurt buiten het systeem om.

Stel op basis van deze systeemeisen een contextdiagram op.

- 3. Als je bij een willekeurig vak een cijfer haalt voor een toets, komt dit niet zonder meer op je rapport. Het cijfer wordt door de docent geregistreerd en bewaard tot deze meer cijfers heeft. Vervolgens worden je cijfers samen met die van andere leerlingen op een cijferlijst geplaatst. Daarna worden de cijfers in een rapportvergadering besproken. Daaruit volgt een rapportcijfer. Misschien vinden op jouw school nog wel andere processen plaats die van invloed zijn op het cijfer.
 - a. Ga na wat er bij jou op school precies gebeurt met een cijfer tussen het moment dat je een toets maakt en het moment dat je een rapport krijgt.
 - b. Teken daarvan een DFD.

2.5 Samenvatting

- Bij het conceptueel model wordt vaak gebruik gemaakt van DFD's (Data Flow Diagrams). Een DFD geeft weer welke systeemfuncties er in het informatiesysteem zitten en wat hun onderlinge relaties zijn. Een DFD kan de volgende symbolen bevatten:

Vluchtleiding

2
muteer
vluchtgegevens

vluchtnummer

vluchtgegevens

- Bron of bestemming, noem je ook vaak buitenwereld. Met het symbool 'buitenwereld' wordt aangegeven waar de gegevens vandaan komen (bron) en waar de gegevens naartoe gaan (bestemming).
 - Functie of proces. Met dit symbool duid je een bewerking aan die gegevens ondergaan.
 - Gegevensstroom ziet eruit als een pijl waarbij de gegevens altijd in de richting van de pijlpunt stromen.
 - Gegevensverzameling of buffer. Een buffer laat zien dat gegevens tijdelijk of permanent worden bewaard. Er wordt niet vermeld hoe de gegevens worden opgeborgen.
- Bij het maken van een DFD begin je met een contextdiagram. Hiermee baken je de systeemgrens af, zodat vastligt wat bij het systeem hoort en wat niet. De beste manier om tot een contextdiagram te komen, is door eerst de systeemeisen te bepalen.