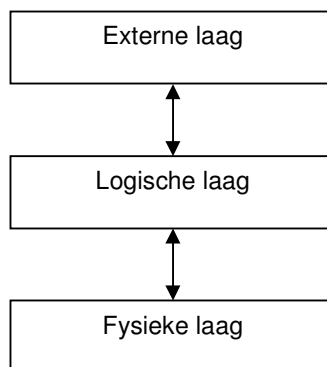


Tentamen Engineering 2007/2008

Opleiding: Embedded Systems Engineering	Opl.variant: vt	Groep/Klas: T3
Volledige vaknaam: Databases in Technische Automatisering Vakcode: DTA	Dag en Datum: woensdag, 26-09-2007	Tijd: 18.15-18.45
Lokaal: ??	Docent: H.A. Arends	Aantal tentamenbladen: 2
Benodigd papier: lijntjespapier	Toegestane hulpmiddelen: Boek 'Principes van databases' geschreven door Guy de Tré	Tentamen mag behouden worden: NEE
Bijzonderheden: géén		

Opgave 1 H 1 – Databases en databasesystemen (10 punten)

- a. Veel van de huidige databases zijn gebaseerd op een drie-laags systeemarchitectuur:



Beschrijf de functie van iedere laag.

- b. Wat wordt er door deze architectuur bereikt? Oftewel, wat is het doel van de deze architectuur?

Opgave 2 H2 – Datamodellen en databasemodellen (15 punten)

Er zijn drie hoofdcategorieën binnen de traditionele databasemodellen:

1. Operationele modellen
2. Structurele modellen
3. Semantische modellen

Hieronder worden drie situaties geschetst waarvoor een databasemodel gekozen moet worden. Geef voor elke situatie aan welke hoofdcategorie de voorkeur heeft en waarom.

Situatie 1

Je hebt te maken met een grote productieomgeving. Grote hoeveelheden data met dezelfde structuur moeten worden beheerd. Goede prestaties zijn cruciaal.

Situatie 2

Bij dit systeem moeten gegevens veelvuldig ad hoc opgevraagd worden. Er is een behoefte om de data in abstract structuren te plaatsen.

Situatie 3

Een ingenieursbureau wil kleine hoeveelheden complexe data opslaan en kunnen analyseren. Ze willen daarbij veel contextrijke informatie in kwijt kunnen.

Opgave 3 H3 – Conceptueel databaseontwerp (20 punten)

Een directeur van een aantal bedrijven wil zijn werknemers in een database opnemen. Je krijgt de opdracht een EER-diagram op te stellen. Je gaat naar de directeur toe en hij zegt het volgende:

“Ik wil de medewerkers van mijn bedrijven opnemen in een database. Iedere medewerker moet uniek te identificeren zijn. Ook worden de naam (voor- en achternaam), adres en woonplaats gegevens opgeslagen, zodat ik makkelijk een brief kan versturen.

Een werknemer kan voor een aantal bedrijven werken, maar werkt minsten voor één bedrijf. Hoeveel per bedrijf wordt aangegeven met een percentage van 0 tot 100. Ieder bedrijf heeft een unieke naam. Daarnaast wil ik de adresgegevens en het telefoonnummer van ieder bedrijf in de database hebben staan. Een bedrijf kan verschillende werknemers hebben. Ook heb ik een bedrijf zonder werknemers.”

Stel het EER-diagram op.

Opgave 4 H4 – Relationele dB's: het relationele databasemodel (15 punten)

Gegeven zijn de volgende relaties in een gegeven databasesysteem. Bepaal voor iedere relatie de kandidaat sleutel(s), primaire sleutel en vreemde sleutel(s). Ga ervanuit dat er géén data meer toegevoegd zal worden!

Tabel MijnDieren				
Kandidaatsleutel(s) = {??} Primaire sleutel = {??} Vreemde sleutel(s) = {??}				
ID:	Naam:	Soort:	Geboren:	Gestorven:
Integer	varchar	varchar	integer	integer
1	Snoop	Hond	2001	-
2	Mickey	Muis	2006	2007
3	Mickey	Kat	2007	-
4	Blaffie	Hond	2006	-

Tabel Dier			
Kandidaatsleutel(s) = {??} Primaire sleutel = {??} Vreemde sleutel(s) = {??}			
Soort:	Geluid:	Voedsel:	Leverancier:
varchar	Varchar	varchar	varchar
Muis	Piep	Kaas	Boer
Hond	Waf	Bot	Slager
Kat	Miauw	Melk	Melkboer

Tabel Leverancier		
Kandidaatsleutel(s) = {??} Primaire sleutel = {??} Vreemde sleutel(s) = {??}		
Naam:	Adres:	Plaats:
varchar	varchar	varchar
Slager	Vleesstraat 32	Hamburg
Boer	Weiland 44	Arnhem
Melkboer	Melkweg 18	Arnhem

Opgave 5 H5 – Relationele dB's: logisch dB-ontwerp (20 punten)

De gemeente Arnhem wil een database opstellen voor het factureren van de voertuigbelasting. Een ambtenaar denkt dit te kunnen en doet het volgende voorstel:

Tabel Factuur					
Primaire sleutel = {F_ID}					
F_ID:	BSN (Burger Service Nummer):	Naam:	Adres:	Plaats:	Vervoermiddel:
char(3)	char(12)	varchar	varchar	varchar	varchar array
F01	22.33.44.555	Jansen	Kerkstraat 20	Arnhem	Auto, Motor
F02	12.23.34.456	Pietersen	Dorpstraat 10	Arnhem	Motor
F03	88.77.66.55	Jansen	Schoolstraat 1	Arnhem	Auto, Bromfiets

- Normaliseer deze database zodat deze in 1NF staat.
- Normaliseer deze database zodat deze in 2NF staat.
- Normaliseer deze database zodat deze in 3NF staat.

Opgave 6 H6 – Relationale dB's: fysiek dB-ontwerp en SQL (20 punten)

Gegeven zijn de volgende relaties in een gegeven databasesysteem:

Tabel Schilderij Kandidaatsleutel(s) = {??} Primaire sleutel = {??} Vreemde sleutel(s) = {??}					
S_ID: char(3)	Naam: varchar	A_ID: char(3)	Periode: integer	Waarde: real	Eigenaar: varchar
S01	Vissershuis	A04	1882	16.000.000	Boijmans
S02	De Balletles	A02	1872	8.5000.000	Louvre
S03	Mona Lisa	A01	1499	75.000.000	Louvre
S04	Namiddag te Oostende	A03	1881	200.000	KMSK

Tabel Artiest Kandidaatsleutel(s) = {??} Primaire sleutel = {??} Vreemde sleutel(s) = {??}				
A_ID: char(3)	Naam: varchar	Voornaam: varchar	Geboren: integer	Gestorven: integer
A01	Da Vinci	Leonardo	1452	1519
A02	Degas	Edgar	1834	1917
A03	Ensor	James	1860	1949
A04	Monet	Claude	1840	1926

Tabel Eigenaar Kandidaatsleutel(s) = {??} Primaire sleutel = {??} Vreemde sleutel(s) = {??}		
Naam: Varchar	Plaats: varchar	Land: varchar
Boijmans	Rotterdam	Nederland
Louvre	Parijs	Frankrijk
KMSK	Antwerpen	België

- a. Geef de SQL-queries voor de volgende DDL instructies:
 - I. Voeg de schilder Rembrandt van Rijn (1606-1669) toe aan de database.
 - II. Voeg het schilderij 'De Nachtwacht' (Rembrandt van Rijn, 1642, Rijksmuseum). De waarde is onbekend.
 - III. De waarde van het zojuist toegevoegde schilderij wordt geschat op €80.000.000,=. Voeg dit toe.

- b. Geef de SQL-queries voor de volgende DML instructies:
 - I. Geef het geboorte- en sterftejaar van Edgar Degas.
 - II. Geef per schilderij de S_ID, naam van de eigenaar en land van de eigenaar.
 - III. Geef het aantal schilderijen in de database.
 - IV. Geef de totaalwaarde van alle schilderijen in het Louvre.

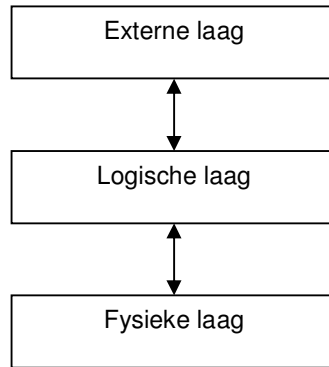
Uitwerkingen

Cijfer = aantal punten 10

Opgave 1 Hoofdstuk 1 – Databases en databasesystemen (10 punten)

Geschatte tijd: 10 min

a. De huidige databases zijn gebaseerd op een drie-laags systeemarchitectuur:



Beschrijf de functie van iedere laag.

5	<i>Externe laag</i> : individuele laag, welke gebruiker ziet wat, (individuele) view op de data
	<i>Logische laag</i> : abstracte voorstelling van de database, beschrijft record-definitie en operatoren
	<i>Fysieke laag</i> : opslaglaag, beschrijving recordtypes, mapping van records naar hardware, drivers

b. Wat wordt er door deze architectuur bereikt? Oftewel, wat is het doel van de deze architectuur?

5	Data-onafhankelijkheid (logische en fysieke). Aanpassing in de ene laag heeft geen effect op de andere lagen.
---	---

Opgave 2 H2 – Datamodellen en databasemodellen (15 punten)

Geschatte tijd: 10 min

Er zijn drie hoofdcategorieën binnen de traditionele databasemodellen:

1. Operationele modellen
2. Structurele modellen
3. Semantische modellen

Hieronder worden drie situaties geschetst waarvoor een databasemodel gekozen moet worden. Geef voor elke situatie aan welke hoofdcategorie de voorkeur heeft en waarom.

Situatie 1

Je hebt te maken met een grote productieomgeving. Grote hoeveelheden data met dezelfde structuur moeten worden beheerd. Goede prestaties zijn cruciaal.

5

Operationeel model, vanwege de goede prestaties en grote hoeveelheden data

Situatie 2

Bij dit systeem is er een behoefte om de data in abstract structuren te plaatsen. De gegevens moeten veelvuldig ad hoc opgevraagd worden. Data moet hierbij gecombineerd kunnen worden.

5

Structureel model, omdat de database goede bevragingfaciliteiten moet hebben en vanwege de abstracte structuren.

Situatie 3

Een ingenieursbureau wil kleine hoeveelheden complexe data opslaan en kunnen analyseren. Ze willen daarbij veel contextrijke informatie in kwijt kunnen.

5

Semantisch model, omdat complexe data vaak d.m.v. objecten wordt weergegeven en er veel data over de data (= semantiek) in moet kunnen.

Opgave 3 H3 – Conceptueel databaseontwerp (20 punten)

Geschatte tijd: 15 min

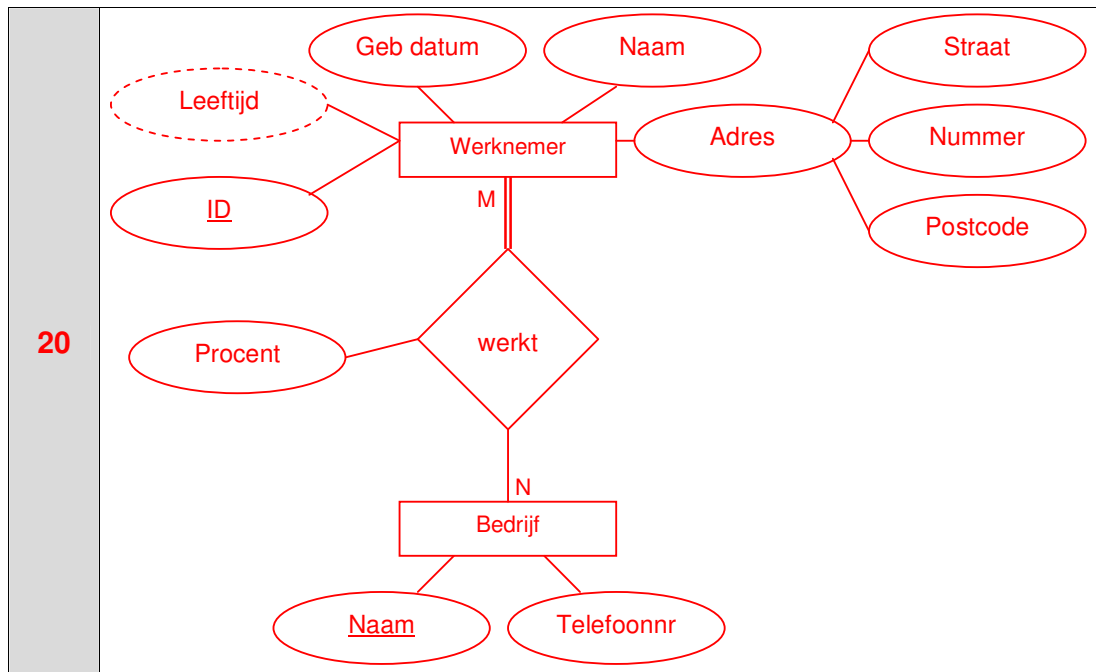
Een directeur van een aantal bedrijven wil zijn werknemers in een database opnemen. Je krijgt de opdracht een EER-diagram op te stellen. Je gaat naar de directeur en hij zegt het volgende:

“Ik wil de medewerkers van mijn bedrijven opnemen in een database. Iedere medewerker moet uniek te identificeren zijn. Ook worden de naam en de adresgegevens (straat, nummer en postcode) opgeslagen, zodat ik makkelijk een brief kan versturen. Ook wil ik de leeftijd kunnen zien. Hiervoor moet de geboortedatum worden opgeslagen.

Een werknemer kan voor een aantal bedrijven werken, maar werkt minsten voor één bedrijf. Hoeveel dat is per bedrijf wordt aangegeven met een percentage van 0 tot 100.

Ieder bedrijf heeft een unieke naam. Daarnaast wil ik de adresgegevens en het telefoonnummer van ieder bedrijf in de database hebben staan. Een bedrijf kan verschillende werknemers hebben. Ook heb ik een bedrijf zonder werknemers.”

Stel het EER-diagram op.



Opgave 4 H4 – Relationele dB's: het relationele databasemodel (15 punten)

Geschatte tijd: 15 min

Gegeven zijn de volgende relaties in een gegeven databasesysteem. Bepaal voor iedere relatie de kandidaat sleutel(s), primaire sleutel en vreemde sleutel(s). Ga ervanuit dat er géén data meer toegevoegd zal worden!

Voorwaarde Kandidaatsleutels:
Iedere tuple is uniek identificeerbaar met zo weinig mogelijk attributen.

Voorwaarde Primairesleutel:
Is één van de kandidaatssleutels.

Voorwaarde Vreemdesleutels:
Is de primaire sleutel van dezelfde of een andere relatie.

5	Tabel MijnDieren Kandidaatsleutels: {ID}; {Naam, Soort}; {Naam, Geboren}				
	Primairesleutel: {ID}				
	Vreemdesleutels: {Soort}				
	ID: Integer	Naam: varchar	Soort: varchar	Geboren: integer	Gestorven: integer
	1	Snoop	Hond	2001	-
	2	Mickey	Muis	2006	2007
3	Mickey	Kat	2007	-	
4	Blaffie	Hond	2006	-	

5	Tabel Dier Kandidaatsleutels: {Soort}; {Geluid}; {Voedsel}; {Leverancier}			
	Primairesleutel: {Soort}			
	Vreemdesleutels: {Leverancier}			
	Soort: varchar	Geluid: Varchar	Voedsel: varchar	Leverancier: Varchar
	Muis	Piep	Kaas	Boer
	Hond	Waf	Bot	Slager
Kat	Miauw	Melk	Melkboer	

5	Tabel Leverancier Kandidaatsleutels: {Naam}; {Adres}		
	Primairesleutel: {Naam}		
	Vreemdesleutels: -		
	Naam: varchar	Adres: varchar	Plaats: Varchar
	Slager	Vleesstraat 32	Hamburg
	Boer	Weiland 44	Arnhem
Melkboer	Melkweg 18	Arnhem	

Opgave 5 H5 – Relationale dB's: logisch dB-ontwerp (20 punten)
Geschatte tijd: 25 min

De gemeente Arnhem wil een database opstellen voor het factureren van de voertuigbelasting. Een ambtenaar denkt dit te kunnen en doet het volgende voorstel:

Tabel Factuur Primaire sleutel = {F_ID}					
F_ID: char(3)	BSN (Burger Service Nummer): char(12)	Naam: varchar	Adres: varchar	Plaats: Varchar	Vervoermiddel: varchar array
F01	22.33.44.555	Jansen	Kerkstraat 20	Arnhem	Auto, Motor
F02	12.23.34.456	Pietersen	Dorpstraat 10	Arnhem	Motor
F03	88.77.66.55	Jansen	Schoolstraat	Arnhem	Auto, Bromfiets

- a. Normaliseer deze database zodat deze in 1NF staat.
Het attribuut 'Vervoermiddel' is niet atomair. Voeg een attribuut V_ID toe om dit atomair te maken.

5	Tabel Factuur Primaire sleutel = {F_ID, V_ID}						
	F_ID: char(3)	V_ID: char(3)	BSN (Burger Service Nummer): char(12)	Naam: varchar	Adres: varchar	Plaats: varchar	Vervoermiddel: varchar
	F01	V01	22.33.44.555	Jansen	Kerkstraat 20	Arnhem	Auto
	F01	V02	22.33.44.555	Jansen	Kerkstraat 20	Arnhem	Motor
	F02	V01	12.23.34.456	Pietersen	Dorpstraat 10	Arnhem	Motor
	F03	V01	88.77.66.55	Jansen	Schoolstraat 1	Arnhem	Auto
	F03	V02	88.77.66.55	Jansen	Schoolstraat 1	Arnhem	Bromfiets

- b. Normaliseer deze database zodat deze in 2NF staat.
Ieder attribuut moet afhankelijk zijn van de hele kandidaatsleutel: NAW gegevens zijn afhankelijk van F_ID en niet van V_ID. Dus afsplitsen levert op:

10	Tabel Factuur Primaire sleutel = {F_ID}				
	F_ID: char(3)	BSN (Burger Service Nummer): char(12)	Naam: varchar	Adres: varchar	Plaats: varchar
	F01	22.33.44.555	Jansen	Kerkstraat 20	Arnhem
	F02	12.23.34.456	Pietersen	Dorpstraat 10	Arnhem
	F03	88.77.66.55	Jansen	Schoolstraat 1	Arnhem

Tabel Vervoermiddel Primaire sleutel = {F_ID, V_ID} Vreemde sleutel = {F_ID}		
F_ID: char(3)	V_ID: char(3)	Vervoermiddel: varchar
F01	V01	Auto
F01	V02	Motor
F02	V01	Motor
F03	V01	Auto
F03	V02	Bromfiets

- c. Normaliseer deze database zodat deze in 3NF staat.
Ieder attribuut is alleen afhankelijk van een kandidaatsleutel: Naam, Adres en Plaats zijn afhankelijk van F_ID en BSN. Dus afsplitsen levert op:

5	Tabel Factuur Primaire sleutel = {F_ID, V_ID} Vreemde sleutel = {BSN}			
	F_ID: char(3)	BSN (Burger Service Nummer): char(12)		
	F01	22.33.44.555		
	F02	12.23.34.456		
	F03	88.77.66.55		
	Tabel Burger Primaire sleutel = {BSN}			
	BSN (Burger Servi- ce Nummer): char(12)	Naam: varchar	Adres: varchar	Plaats: varchar
	22.33.44.555	Jansen	Kerkstraat 20	Arnhem
	12.23.34.456	Pietersen	Dorpstraat 10	Arnhem
	88.77.66.55	Jansen	Schoolstraat 1	Arnhem
Tabel Vervoermiddel Primaire sleutel = {F_ID, V_ID} Vreemde sleutel = {F_ID}				
F_ID: char(3)	V_ID: char(3)	Vervoermiddel: varchar		
F01	V01	Auto		
F01	V02	Motor		
F02	V01	Motor		
F03	V01	Auto		
F03	V02	Bromfiets		

Opgave 6 H6 – Relationale dB's: fysiek dB-ontwerp en SQL (20 punten)

Geschatte tijd: 15 min

Gegeven zijn de volgende relaties in een gegeven databasesysteem:

Tabel Schilderij Kandidaatsleutel(s) = {??} Primaire sleutel = {??} Vreemde sleutel(s) = {??}					
S_ID: char(3)	Naam: varchar	A_ID: char(3)	Periode: integer	Waarde: real	Eigenaar: varchar
S01	Vissershuis	A04	1882	16.000.000	Boijmans
S02	De Balletles	A02	1872	8.5000.000	Louvre
S03	Mona Lisa	A01	1499	75.000.000	Louvre
S04	Namiddag te Oostende	A03	1881	200.000	KMSK

Tabel Artiest Kandidaatsleutel(s) = {??} Primaire sleutel = {??} Vreemde sleutel(s) = {??}				
A_ID: char(3)	Naam: varchar	Voornaam: varchar	Geboren: integer	Gestorven: integer
A01	Da Vinci	Leonardo	1452	1519
A02	Degas	Edgar	1834	1917
A03	Ensor	James	1860	1949
A04	Monet	Claude	1840	1926

Tabel Eigenaar Kandidaatsleutel(s) = {??} Primaire sleutel = {??} Vreemde sleutel(s) = {??}		
Naam: Varchar	Plaats: varchar	Land: varchar
Boijmans	Rotterdam	Nederland
Louvre	Parijs	Frankrijk
KMSK	Antwerpen	België

c. Geef de SQL-queries voor de volgende DDL instructies:

I. Voeg de schilder Rembrandt van Rijn (1606-1669) toe aan de database.

```
3    INSERT INTO Artiest
     VALUES ('A05', 'van Rijn', 'Rembrandt', 1606, 1669);
```

II. Voeg het schilderij 'De Nachtwacht' (Rembrandt van Rijn, 1642, Rijksmuseum). De waarde is onbekend.

```
3    INSERT INTO Schilderij
     VALUES ('S06', 'De Nachtwacht', 'A05', 1642, null, 'Rijksmuseum');
```

III. De waarde van het zojuist toegevoegde schilderij wordt geschat op €80.000.000,=. Voeg dit toe.

```
3    UPDATE Schilderij
     SET Waarde = 80000000
     WHERE S_ID = 'S06';
```

- d. Geef de SQL-queries voor de volgende DML instructies:
I. Geef het geboorte- en sterftejaar van Edgar Degas.

```
3 SELECT Geboren, Gestorven
   FROM Artiest
   WHERE Naam = 'Degas' AND Voornaam = 'Edgar';
```

- II. Geef per schilderij de S_ID, naam van de eigenaar en land van de eigenaar.

```
3 SELECT s.S_ID, e.Naam, e.Land
   FROM Schilderij s, Eigenaar e
   WHERE s.Eigenaar = e.Naam;
```

- III. Geef het aantal schilderijen in de database.

```
3 SELECT COUNT(*) AS Aantal
   FROM Schilderij;
```

- IV. Geef de totaalwaarde van alle schilderijen in het Louvre.

```
2 SELECT SUM(Waarde) AS TotaalwaardeLouvre
   FROM Schilderij
   WHERE Eigenaar = 'Louvre';
```