BIOINFORMATICA

INFORMATIESYSTEMEN MET PYTHON_

DATABASE ONTWERP EN SQL

HAN_UNIVERSITY
OF APPLIED SCIENCES

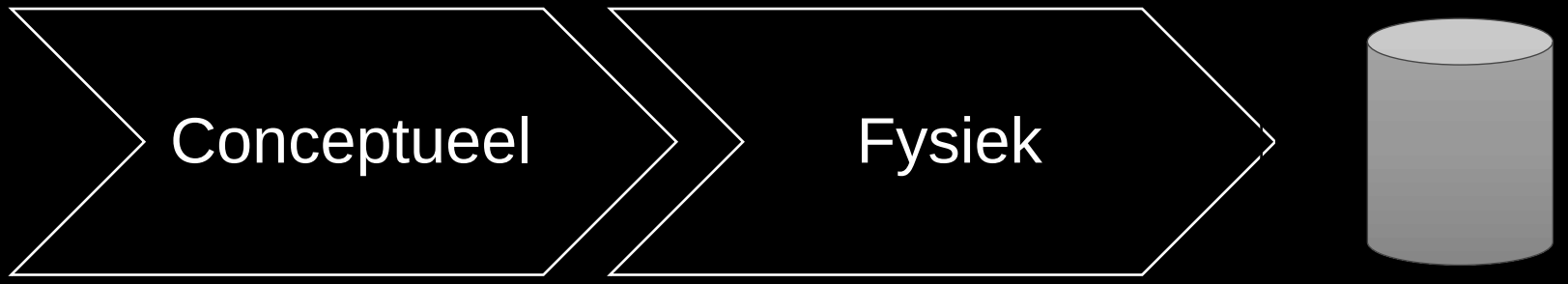
STUDIEWIJZER

Les	Onderwerp	Theorie
1	Introductie tot Informatie Systemen	H1 Introduction to Database Development H2 Entity Relationships H3 Complex Relationships H4 Logical Database Design
2	Database ontwerp Constraints en normaliseren	H5 Normalisation H6 Introduction to Oracle SQL H7 Foreign Keys
3	SQL, operatoren en functies	H8 Selecting data from a Table
4	Rijen ophalen uit tabellen	H9 Selecting data from multiple tables
5	Subqueries en groepfuncties	H10 Subqueries and Group Functions
6	SQL Embedden in Python	
7	Python en SQL: mogelijkheden en risico's	

AGENDA

- Het Fysieke Model
- SQL IDE’s
- DDL: creatie tabellen
  create, alter, drop
- DML: wijzigen inhoud tabellen
  insert, delete, update
- DRL: ophalen gegevens uit tabellen
  select

STAPPEN IN ONTWIKKELING DATABASE



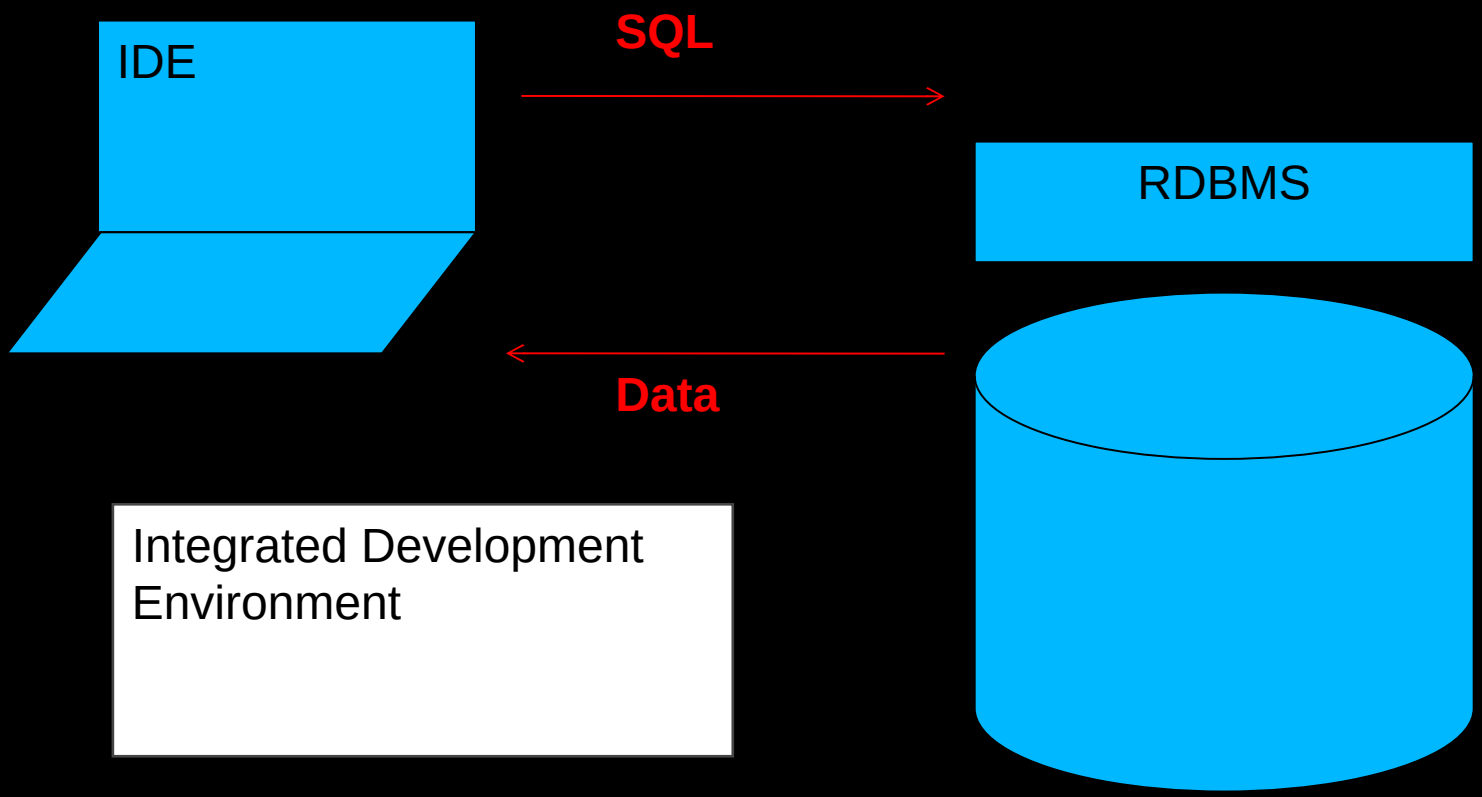
FYSIEKE MODEL

- Het fysieke datamodel is geschikt om de database te beschrijven

AGENDA

- Het Relationele Model
- SQL IDE’s
- DDL: creatie tabellen
  create, alter, drop
- DML: wijzigen inhoud tabellen
  insert, delete, update
- DRL: ophalen gegevens uit tabellen
  select

WERKEN MET EEN RELATIONELE DATABASE



DATAGRIP

- Met **DataGrip** is het mogelijk de database te benaderen
- Gebruik daarvoor de gegevens zoals deze onder het kopje **Praktijk** van **Onderwijsonline** staan

AGENDA

- Het Relationele Model
- SQL IDE's
- DDL: creatie tabellen
  create, alter, drop
- DML: wijzigen inhoud tabellen
  insert, delete, update
- DRL: ophalen gegevens uit tabellen
  select

VRAAG:

- Wat kun je allemaal met de “vraagtaal” SQL?

DE 5 TAALGROEPEN

Groep	Doel	Statements
DRL	Data Retrieval	**`select`**
DML	Data Manipulation	**`update`** **`delete`** **`insert`**
DDL	Data Definition	**`create`** **`alter`** **`drop`**
TCL	Transaction Control	**`commit`** **`rollback`**
ACL	Access Control	**`grant`** **`revoke`**

CREATE

```
CREATE TABLE student (
    stud_id          CHAR(9),
    voornaam         VARCHAR(25),
    tussenv          VARCHAR(10),
    achternaam       VARCHAR(25),
    geb_datum    DATE,
    reistijd     DECIMAL(7,2)
);
```

stud_id	voornaam	tussenv	achternaam	geb_datum	reistijd

ALTER

- Met alter kun je de structuur van een tabel wijzigen
- Dit gebruik je niet vaak omdat dit een ***dure*** database actie is

DROP

- `drop table student;`
- Het droppen van een tabel is (afhankelijk van de database) niet meer ongedaan te maken.

stud_id	voornaam	tussenv	achternaam	geb_datum	reistijd

NULL

- Null (spreek uit nil) is in database jargon leeg
- Null is niet van toepassing of onbekend
- Null is iets anders dan 0 of een spatie!

Null: niet van toepassing

Null: onbekend

stud_id	Voornaam	tussenv	achternaam	geb_datum
546271	Henk		Potter	
552063	Gonny		Henkes	10-oct-1999
553958	Rick	van	Kessel	30-feb-1989

DATATYPES

Type	Betekenis
varchar (x)	Tekst van lengte x
char (x)	Tekst van lengte x
int	Geheel getal
decimal (x,y)	Getal met x posities, met een *decimal seperator* op positie y
date	Datum
CLOB	Character Large Object: grote teksten gigabytes
BLOB	Binary Large Object: grote binaire bestanden van gigabytes

CONSTRAINTS

- Er zijn 5 constraints die we aan tabellen mee kunnen geven
- Constraints zijn beperkingen/aanwijzingen die gelden voor een kolom of groep van kolommen

DE CONSTRAINTS

	Naam	Afk	Betekenis
1	Primary Key	PK	Identificeert een rij
2	Foreign Key	FK	Verwijst naar een andere rij
3	Unique	UK	Uniek in die kolom
4	Not null	NN	Mag niet leeg zijn
5	Check	C	Controle op inhoud

CONSTRAINT 1: PRIMARY KEY

- De primary key is de identificerende sleutel
- Is nooit leeg (nooit null)
- Bevat een unieke waarde
- Maximaal een PK per tabel

CONSTRAINT 1: PRIMARY KEY

```
create table student
(
  student_nr      int    primary key,
  voornaam        varchar(11) not null,
  tussenvoegsels  varchar(10) null,
  achternaam      varchar(20) not null,
  geb_datum       date        null,
  woonplaats      varchar(20) null,
  email           varchar(25) null,
  mobiel          varchar(15) null,
  klas_id         int         null,
  slb_id          int         null,
  constraint AK_0
    unique (email)
);
```

CONSTRAINT 2: FOREIGN KEY

- Is de refererende sleutel
- Verwijst naar een andere kolom
- Kan leeg (null) zijn
- Is niet uniek

student

stud_id	voornaam	klas_id
496810	Gonny	4
513767	Henk	4
481236	Margo	1
508953	Martijn	

klas

klas_id	naam	aantal
1	Bi1a	13
2	Bi1b	13
3	Bi1c	14
4	Bi1d	12

FOREIGN KEY

```
create table klas
(
  klas_id    int     primary key,
  klas_naam  varchar(20) null
);
```

```
create table student
(
  student_nr      int          not null
    primary key,
  voornaam        varchar(11) not null,
  tussenvoegsels  varchar(10) null,
  achternaam      varchar(20) not null,
  geb_datum       date         null,
  woonplaats      varchar(20) null,
  email           varchar(25) null,
  mobiel          varchar(15) null,
  klas_id         int          null,
  slb_id          int          null,
  constraint AK_0
    unique (email)
);
```

```
ALTER TABLE student ADD CONSTRAINT student_klas FOREIGN KEY student_klas (klas_id)
    REFERENCES klas (klas_id);
```

CONSTRAINT 2: FOREIGN KEY

- Een foreign key kan specificeren wat er moet gebeuren met het child record bij een delete/update van het parent record

```
[CONSTRAINT [symbol]] FOREIGN KEY
    [index_name] (col_name, ...)
    REFERENCES tbl_name (col_name,...)
    [ON DELETE reference_option]
    [ON UPDATE reference_option]

reference_option:
    RESTRICT | CASCADE | SET NULL | NO ACTION | SET DEFAULT
```

klas

klas_id	naam	aantal
1	Bi1a	13
2	Bi1b	13
3	Bi1c	14
4	Bi1d	12

student

stud_id	Voornaam	klas_id
496810	Gonny	4
513767	Henk	4
481236	Margo	1
508953	Martijn	

OPDRACHT

Wat gebeurt er bij SET NULL?

- https://dev.mysql.com/doc/refman/8.0/en/

```
[CONSTRAINT [symbol]] FOREIGN KEY
    [index_name] (col_name, ...)
    REFERENCES tbl_name (col_name,...)
    [ON DELETE reference_option]
    [ON UPDATE reference_option]

reference_option:
    RESTRICT | CASCADE | SET NULL | NO ACTION | SET DEFAULT
```

CONSTRAINT 3: UNIQUE CONSTRAINT (KEY)

- Unique constraint dwingt uniciteit af
- Kan meerdere keren in een tabel voorkomen
- Iedere waarde in een kolom is uniek
- Niet altijd ingevuld

stud_id	voornaam	tussenv	achternaam	Email
472020	Pietje		Puk	
510623	Gonny		Henkes	
496271	Rick	van	Kessel	

Uniek voor alle studenten van de HAN

CONSTRAINT 3: UNIQUE KEY

```
create table student
(
  student_nr     int    primary key,
  voornaam       varchar(11) not null,
  tussenvoegsels varchar(10) null,
  achternaam     varchar(20) not null,
  geb_datum      date        null,
  woonplaats     varchar(20) null,
  email          varchar(25) null,
  mobiel         varchar(15) null,
  klas_id        int         null,
  slb_id         int         null,
  constraint AK_0
    unique (email)
);
```

VRAAG:

- Wat is het verschil tussen een **primary key** constraint en een **unique** constraint?

VRAAG

- Wat is het verschil tussen een **primary key** constraint en een **unique** constraint?

  Een primary key is not null (altijd ingevuld)

  Er is (vaak) maar een primary key per tabel

  Geen verwijzing naar andere tabel

CONSTRAINT 4: NOT NULL

- Dwingt af dat iets ingevuld moet zijn
- Zoals bijvoorbeeld een voornaam

CONSTRAINT 4: NOT NULL

```
create table student
(
  student_nr     int          not null
    primary key,
  voornaam       varchar(11) not null,
  tussenvoegsels varchar(10) null,
  achternaam     varchar(20) not null,
  geb_datum      date         null,
  woonplaats     varchar(20) null,
  email          varchar(25) null,
  mobiel         varchar(15) null,
  klas_id        int          null,
  slb_id         int          null,
  constraint AK_0
    unique (email)
);
```

CONSTRAINT 5: CHECK

- Dwingt af dat er een bepaalde waarde is opgenomen

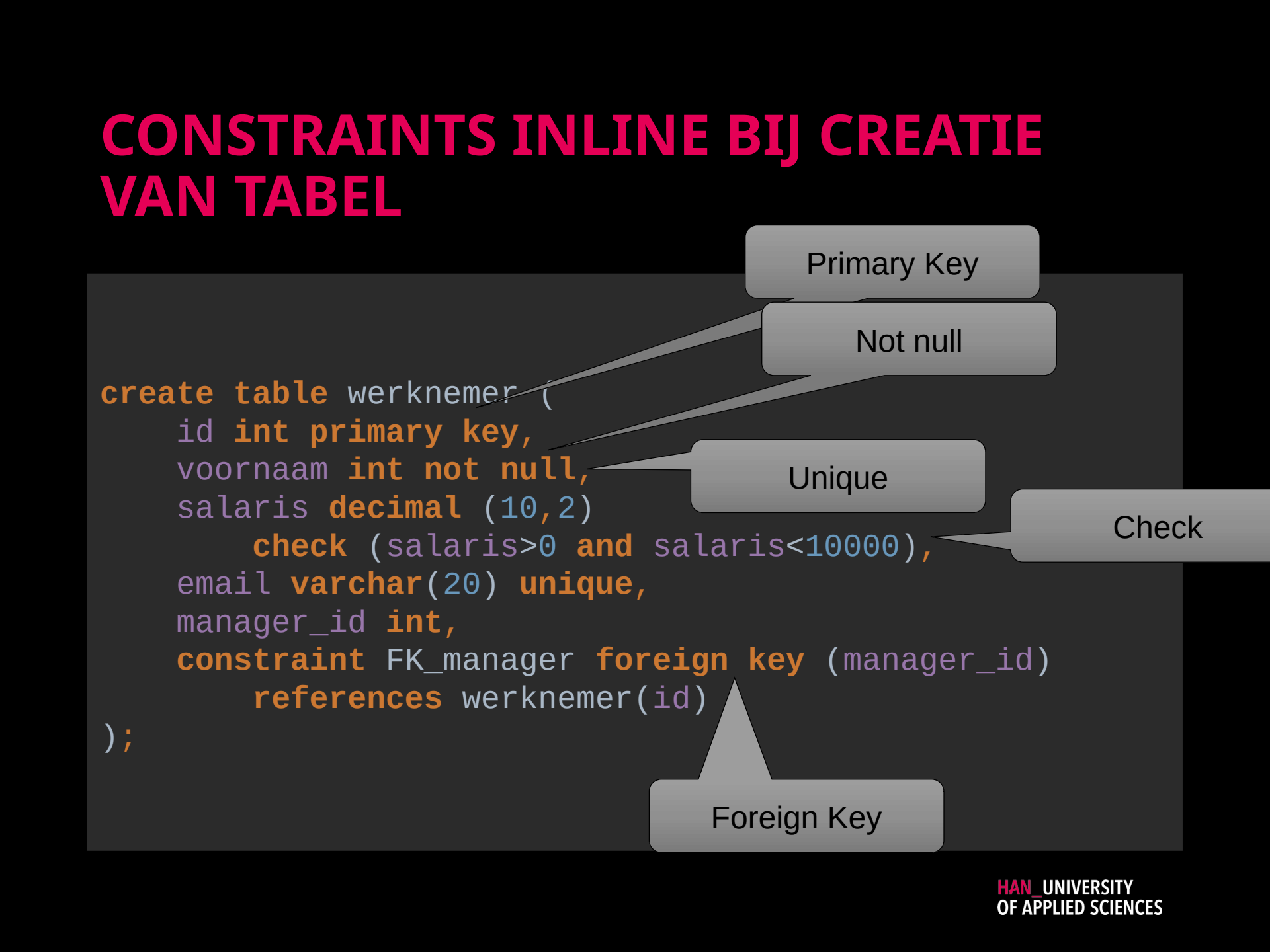
VOORBEELD VAN EEN CHECK CONSTRAINT

- Voorkom invoer niet integere gegevens

```
alter table student add constraint protect_geb_datum
check (geb_datum>'1970-01-01' and geb_datum< ‘2008-01-01');
```

CONSTRAINTS INLINE BIJ CREATIE VAN TABEL

```
create table werknemer (
    id int primary key,
    voornaam int not null,
    salaris decimal (10,2)
        check (salaris>0 and salaris<10000),
    email varchar(20) unique,
    manager_id int,
    constraint FK_manager foreign key (manager_id)
        references werknemer(id)
);
```



DE VIJF CONSTRAINTS

Naam	Afk	Betekenis
Primary Key	PK	Identificeert een rij
Foreign Key	FK	Verwijst naar een andere rij
Unique	UK	Uniek in die kolom
Not null	NN	Mag niet leeg zijn
Check	C	Controle op inhoud

SAMENVATTING

- DDL, Data Definition Language (or Statements) is de groep SQL statements waarmee je tabellen kunt aanmaken en verwijderen (CREATE, ALTER, DROP)

- Tabellen bestaan uit kolommen met verschillende datatypes (o.a. varchar, decimal en date)

- Een kolom kan een extra eigenschap hebben:
  controle op uniciteit (unique)
  controle op inhoud (check)

AGENDA

- Het Relationele Model
- SQL IDE’s
- DDL: creatie tabellen
  create, alter, drop
- DML: wijzigen inhoud tabellen
  insert, delete, update
- DRL: ophalen gegevens uit tabellen
  select

INSERT

```
insert into student values
 (534845,‘Gonny',null,‘Henkes’);
```

Of

```
insert into student
(student_nr, voornaam, achternaam)
values (534845,‘Gonny',‘Henkes');
```

student_nr	voornaam	tussenv	achternaam
534845	Gonny		Henkes

SYNTAX VAN HET INSERT STATEMENT

```
INSERT INTO tbl_name (column1, column2,…)
    VALUES(value1, value2,…);
```

DELETE

```
delete from student;
```

maar dit zal alle studenten verwijderen
beter is dus

```
delete from student
where student_nr = 527727;
```

student_nr	voornaam	tussenv	achternaam

SYNTAX VAN HET DELETE STATEMENT

```
DELETE FROM table_name
[WHERE condition];
```

UPDATE

student_nr	Voornaam	tussenv	achternaam	email
514697	Thijn	van	Kempen	

```
update student
set    email = 'Thijn.vanKempen@han.nl'
where  student_nr = 514697
```

student_nr	Voornaam	tussenv	achternaam	email
514697	Thijn	van	Kempen	Thijn.vanKempen@han.nl

SYNTAX VAN HET UPDATE STATEMENT

```
UPDATE table
SET column = expression
    [,column = expression
    ,...]
[WHERE condition];
```

VRAGEN?

AGENDA

- Het Relationele Model
- SQL IDE’s
- DDL: creatie tabellen
  create, alter, drop
- DML: wijzigen inhoud tabellen
  insert, delete, update
- DRL: ophalen gegevens uit tabellen
  select

SELECT

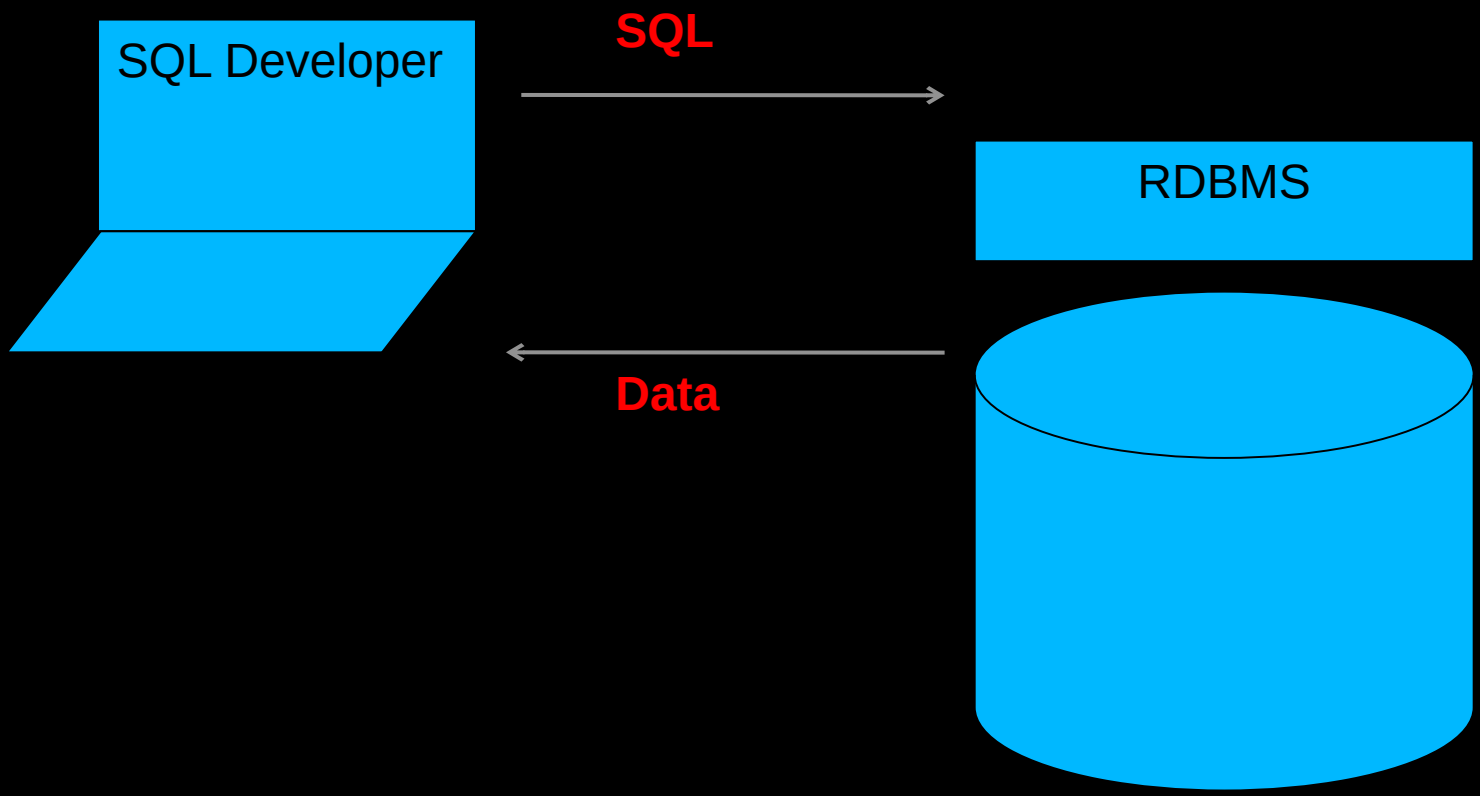
- DRL data retrieval language is het statement dat we het meest zullen gebruiken
- Het is ook het meest complexe statement
- Het begint altijd met select
- De volgende hoofdstukken zullen daar over gaan

SYNTAX VAN HET SELECT STATEMENT

```
select   kolommen
from              tabel
```

Groep	Doel	Statements
DRL	Data Retrieval	**`select`**
DML	Data Manipulation	**`update`** **`delete`** **`insert`**
DDL	Data Definition	**`create`** **`alter`** **`drop`**
TCL	Transaction Control	**`commit`** **`rollback`**
ACL	Access Control	**`grant`** **`revoke`**

WERKEN MET EEN RELATIONELE DATABASE



Eigen werk auteur

HET SELECT STATEMENT

```
select *
from   student
```

Haal de kolommen op

uit de tabel studenten

HET GENERIEKE SELECT STATEMENT

```
select <kolomnamen|*>
from   <tabel>
```

MEERDERE KOLOMMEN

```
select voornaam
,      achternaam
,      email
from   student
```

Inspringen is niet nodig, maar het maakt het wel beter leesbaar

DISTINCT

```
select distinct klas_id
from   student
```

Distinct zorgt voor unieke waardes in de resultaatset

DE WHERE CLAUSULE

```
select *
from   student
where  voornaam = 'Freek'
```

De where clausule legt een filter op de rijen

VERGELIJKINGS OPERATOREN

Operator	Betekenis
=	Gelijk aan
>	Groter dan
<	Kleiner dan
>=	Groter of gelijk aan
<=	Kleiner of gelijk aan
!= en <>	Niet gelijk aan

DE ORDER BY CLAUSULE

```
select *
from   student
order by achternaam
```

De order by legt een sortering aan op de resultaatset

ORDER BY

- De volgorde is standaard ASC (default)
  - ASC - Ascending, laag naar hoog
  - DESC - Descending, hoog naar laag

SAMENVATTING SELECT STATEMENT

```
select    [distinct] <kolomnamen|*>
from      <tabel>
[where    <conditie>]
[order by <kolomnaam|getal>[ASC|DESC]]
```

VRAGEN?

SAMENVATTING

- Data Retrieval statements beginnen altijd met select
- Het select statement is het meest uitgebreide statement in SQL

BELANGRIJKE BEGRIPPEN

- Constraints
  - PK
  - FK
  - NN
  - U
  - C
- Null
- Driewaardige logica

- select
- from
- where
- order by
- update
- delete
- insert

OPDRACHT

- Maak 2 tabellen waarin klassen en studenten kunnen worden opgeslagen
- Geef iedere tabel minimaal 3 attributen
- Breng keys aan zodat parent en child records (1:n) naar elkaar verwijzen
- Vul de tabellen zodat beide tabellen een aantal records hebben
- Zorg dat studenten worden verwijderd als de klas waarin ze zitten wordt verwijderd
- Verwijder een klas. Werkt het?

VERANTWOORDING

- In deze uitgave is géén auteursrechtelijk beschermd werk opgenomen
- Alle teksten © Martijn van der Bruggen/HAN tenzij expliciet externe bronnen zijn aangegeven
- Screenshots op basis van eigen werk auteur en/of vernoemde sites
- Eventuele images zijn opgenomen met vermelding van bron