

Schriftelijk, gesloten boek

---

Vraag 1: Relationeel databankmodel

- a) Wat is een vreemde sleutel?
- b) Wat wordt bedoeld met referentiële integriteit?
- c) Leg uit waartoe de specificatie van acties bij de vreemde sleuteldefinitie (in DDL) dienen. Geef drie voorbeelden van dergelijke acties en beschrijf kort wat ze doen.
- d) Is referentiële integriteit enkel een vereiste binnen het relationeel databankmodel of is het ook belangrijk binnen andere databankmodellen? Motiveer je antwoord.

Vraag 2: Fysiek databankontwerp

- a) Beschrijf kort de hoofdstappen bij de verwerking van een DML-instructie (SQL) door het DBMS. Begin bij de invoer van de instructie en eindig bij het doorgeven van de resultaten. Details over de omzetting naar een algebraïsche expressie worden niet gevraagd.
- b) Met welke hoofdbepijking dient het DBMS in de praktijk rekening te houden bij het optimaliseren van een algebraïsche expressie? Leg kort uit.

Vraag 3: Beveiliging tegen ongeoorloofd gebruik

- a) Wat is een 'meer-niveau'-relatie? Hoe is deze typisch opgebouwd?
- b) Waarom is filtering nodig bij het werken met 'meer-niveau'-relaties?
- c) Waarom is poly-instantiatie nodig bij het werken met 'meer-niveau'-relaties?

Examen DATABANKEN: Oefeningengedeelte  
 Prof. dr. Guy De Tré

06 januari 2015, 8u30

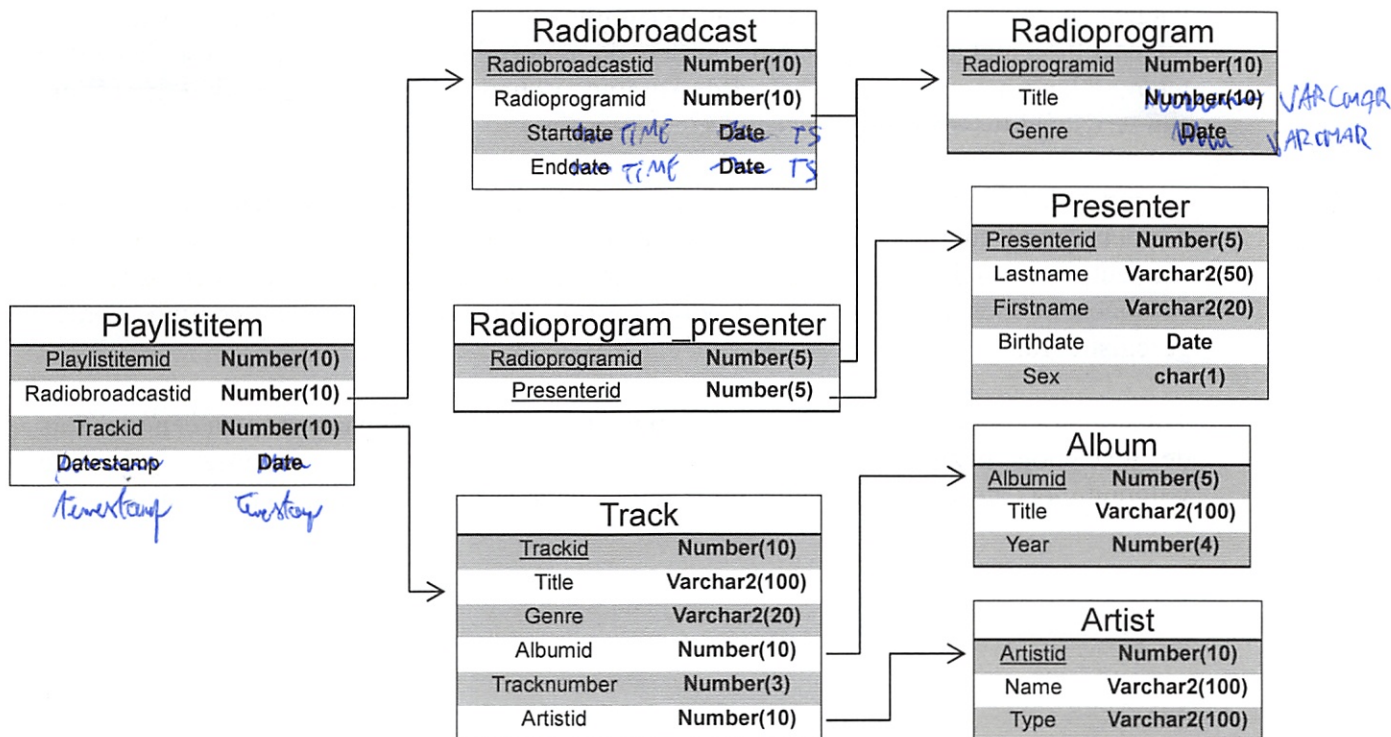
Er mag *enkel* gebruik gemaakt worden van:

- Het boek "Principes van databases" van Guy De Tré
- De PostgreSQL manual

**Opgave 1: SQL**

Gegeven de databank van het practicum. Stel SQL instructies op voor het beantwoorden van de volgende vraagstellingen. De antwoorden moeten uitvoerbaar zijn op de PostgreSQL databank van het practicum, gebruik makend van het schema dat hieronder wordt weergegeven. Geef extra aandacht aan dubbele resultaten en gebruik van sleutels.

- 1- Selecteer de tracks die een presentator heeft gespeeld op zijn of haar verjaardag. Zorg ervoor dat je ook opvraagt wanneer de track werd afgespeeld.
- 2- Lijst alle presentators op die geen uitzending hebben gedaan in 2014.
- 3- Geef een lijst van albums die de naam van een artiest in hun titel hebben, terwijl je ervoor zorgt dat je geen albums weergeeft die tracks bevatten die gemaakt zijn door die specifieke artiest.
- 4- Veronderstel voor deze vraag dat de tabel "track" een extra kolom "duration" (lengte) bevat. Lijst alle tracks op en bereken op welk punt van het album de track begint (de eerste track op 0.00, de tweede op ...).



## Opgave 2: Enhanced Entity-Relationship model

*Maak een (E)ER-diagram dat de geschetste vereisten zo goed mogelijk weergeeft. Voeg, waar u dat nodig acht, zelf attributen toe om de entiteiten uniek te bepalen. Duid in uw diagram de integriteitsbeperkingen zo gedetailleerd als mogelijk aan. Indien er integriteitsbeperkingen zijn die u niet kunt uitdrukken in het diagram moet u die apart, in woorden, bondig vermelden (functionele beschrijving). Voeg extra's toe aan de functionele beschrijving als deze u nuttig of essentieel lijken, de tekst bevat niet persé alle cruciale informatie!*

Je moet een databank ontwerpen voor een organisatie die zich bezig houdt met autorace kampioenschappen. Het is de bedoeling dat er verschillende types kampioenschappen kunnen gehouden worden, met verschillende types wagens (een wagen heeft altijd een naam, en een bouwjaar).

Een kampioenschap kan uniek geïdentificeerd worden door de combinatie van de naam en het jaar waarin het wordt gehouden. Het bestaat uit een aantal races, die in volgorde worden opgeslaan. Deze races hebben een aantal eigenschappen: de lokatie waar ze plaatsvinden, het volgnummer binnen het kampioenschap waarin de race plaatsvindt, hoeveel laps er gereden moeten worden...

Elke keer een chauffeur een ronde heeft gereden binnen een race moet dit opgetekend worden: de "hoeveelste" ronde het was en wanneer de ronde startte ten opzichte van het begin van de race (de eerste ronde is dus 0:00.00). Het tijdstip van het begin van een race wordt ook opgeslaan. Een chauffeur rijdt binnen een kampioenschap steeds met één wagen, maar kan wel deelnemen aan verschillende kampioenschappen. Een wagen kan op dezelfde manier ook gereden worden door verschillende chauffeurs van hetzelfde team, zolang het niet binnen hetzelfde kampioenschap is (een kampioenschap is immers een wedstrijd tussen chauffeurs, niet tussen wagens).

Er zijn ook technische mensen aanwezig, om de auto's tiptop te houden. Deze mensen worden samen met chauffeurs ondergebracht in een team. Onderhoudslui mogen enkel aan auto's sleutelen als ze worden bestuurd door iemand die in hetzelfde team zit. Personen hebben een uniek email adres en ook hun naam en geboortedatum worden geregistreerd.

Tot slot moet het ook mogelijk zijn om op te vragen wie de winnaar was van een race (als de race nog bezig is, mag dit leeg zijn). Zorg ervoor dat eventuele gebruikte volgnummers steeds correct van 1 tot  $n$  tellen zodat er geen "gaten" in voorkomen.

### Opgave 3: Normalisatie

Hieronder staat een abstract functioneel afhankelijkheidsdiagram, dat precies 1 relatie visualiseert. **Normaliseer** de relatie die erdoor wordt weergegeven **stapsgewijs** tot **BCNF**. Gebruik voldoende tussenstappen en verklaar waar nodig waarom u ze uitvoert (zoals in de oefeningenlessen). Wanneer inbreuken op een normaalvorm bestaan, geef dan elk van deze inbreuken duidelijk weer (zoals in de oefeningenlessen). Geef voor elke (bekomen) relatie duidelijk alle kandidaatsleutels aan. Geef duidelijk het eindresultaat aan.

