

НИУ ИТМО

Мегафакультет компьютерных технологий и управления

Факультет программной инженерии и компьютерной техники

Базы данных

Лабораторная работа №3

Выполнил: К. Кравцов, Р3211

Преподаватель: Николаев В. В.

Санкт-Петербург, 2023

Задание

1. Для отношений, полученных при построении предметной области из лабораторной работы №1, выполните следующие действия:

- Опишите функциональные зависимости для отношений полученной схемы (минимальное множество).
- Приведите отношения в 3NF. Постройте схему на основе полученных отношений.
- Опишите изменения в функциональных зависимостях, произошедшие после преобразования в 3NF.
- Преобразуйте отношения в BCNF. Докажите, что полученные отношения представлены в BCNF. Если ваша схема находится уже в BCNF, докажите это.
- Какие денормализации будут полезны для вашей схемы? Приведите подробное описание.

2. Придумайте триггер и связанную с ним функцию, относящиеся к вашей предметной области, согласуйте их с преподавателем и реализуйте на языке PL/pgSQL.

Описание предметной области

Текст

Но сейчас, с отсчетом последних секунд, напряжение на борту "Леонова" стало почти ощутимым. Все понимали, что это первое испытание ЭАЛа в деле. О подстраховке знали лишь Флойд, Орловы и Курноу.

Анализ

“Леонов” — это название космического корабля. Космические корабли летают в экспедиции на разные планеты. Планеты являются частями систем (Солнечная система и др.). У космического корабля есть экипаж. Экипаж — это совокупность космонавтов, занимающих определенные позиции. ЭАЛ — это искусственный интеллект космического корабля. На одном космическом корабле может быть один ИИ. Подстраховка - наличие ручного управления.

Список сущностей и их классификация

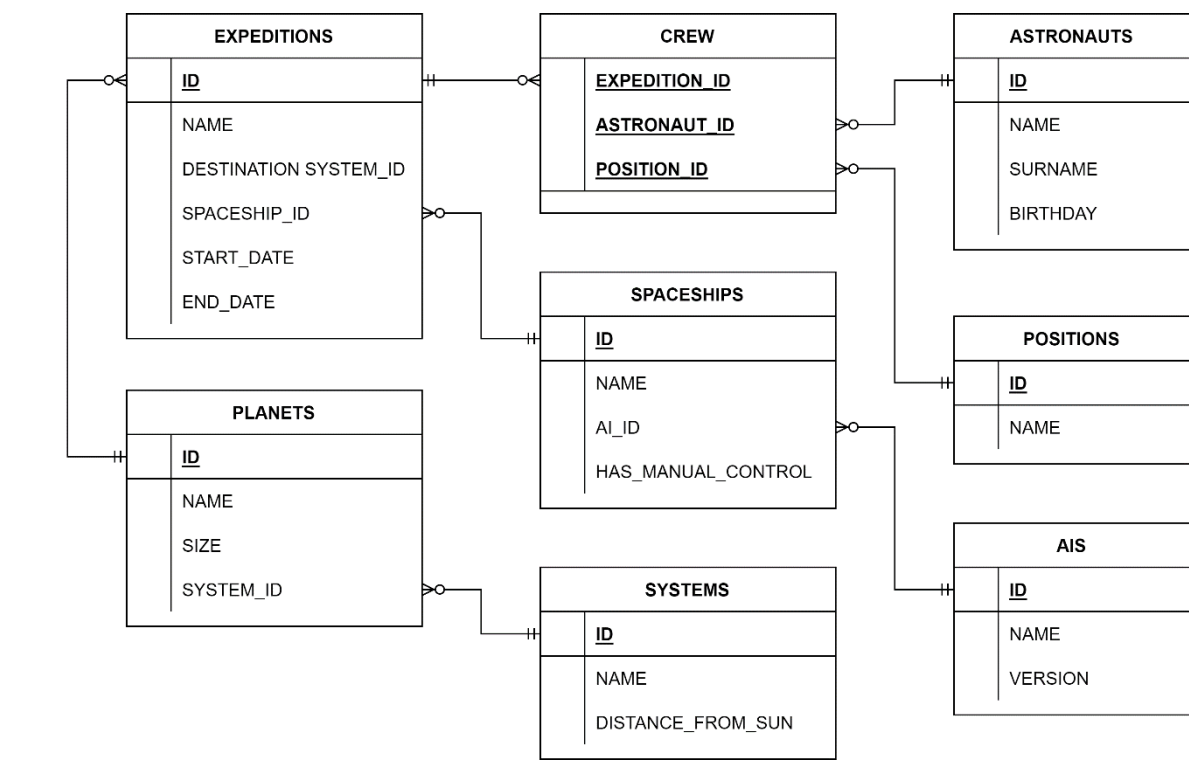
Стрежневые:

- ASTRONAUTS
- POSITIONS
- SPACESHIPS
- SYSTEMS
- PLANETS
- AIS

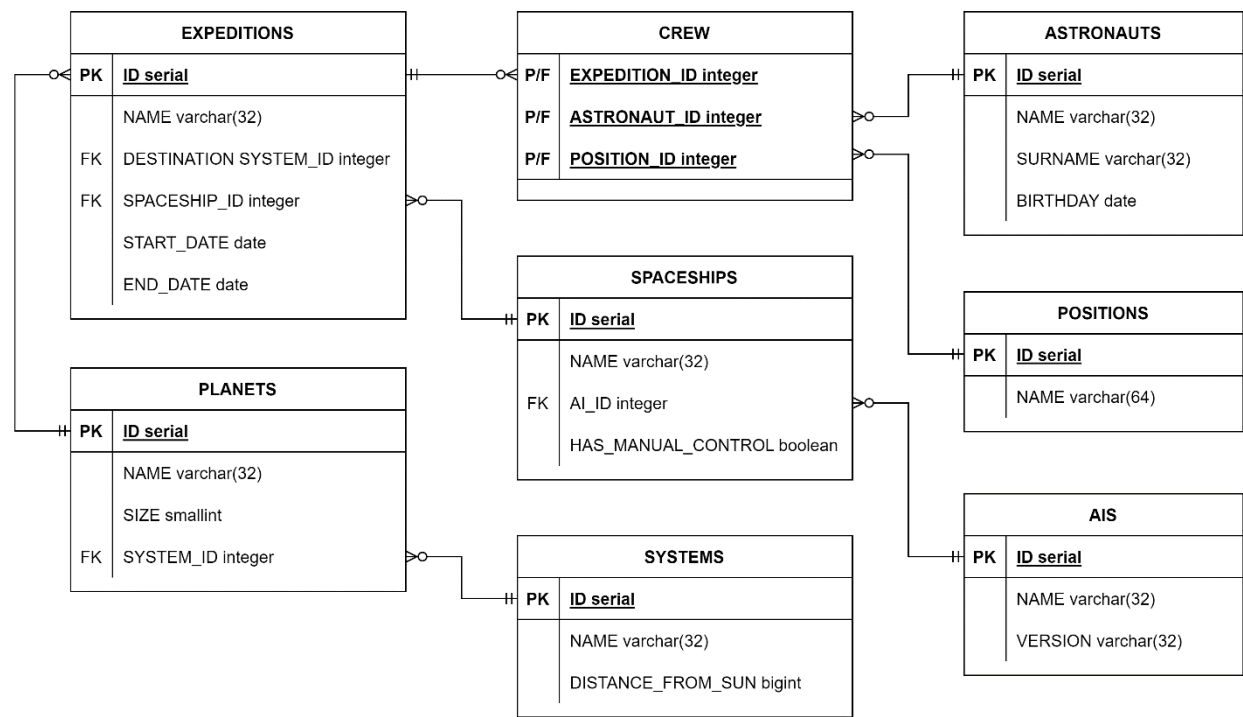
Ассоциации:

- EXPEDITIONS
- CREW

Инфологическая модель



Даталогическая модель



Описание функциональных зависимостей

ASTRONAUTS:

ID -> NAME

ID -> SURNAME

ID -> BIRTHDAY

POSITIONS:

ID -> NAME

SPACESHIPS:

ID -> NAME

ID -> AI_ID

ID -> HAS_MANUAL_CONTROL

SYSTEMS:

ID -> NAME

ID -> DISTANCE_FROM_SUN

PLANETS:

ID -> NAME

ID -> SIZE

ID -> SYSTEM_ID

AIS:

ID -> NAME

ID -> VERSION

EXPEDITIONS:

ID -> NAME

ID -> DESTINATION_SYSTEM_ID

ID -> SPACESHIP_ID

ID -> START_DATE

ID -> END_DATE

CREW:

Функциональных зависимостей нет

Комментарий

Для каждой таблицы по атрибуту ID этой таблицы можно однозначно определить любой другой атрибут этой таблицы. Других функциональных зависимостей в таблицах нет.

(искл. – таблица CREW: там нет функциональных зависимостей)

Преобразование в 3NF

1NF

Таблица находится в первой нормальной форме (1НФ) тогда и только тогда, когда ни одна из ее строк не содержит в любом своем поле более одного значения и ни одно из ее ключевых полей не пусто.

Все отношения находятся в 1NF: атрибуты атомарны, ключевые поля не могут быть пустыми из-за ограничений целостности.

2NF

Таблица находится во второй нормальной форме (2НФ), если она удовлетворяет определению 1НФ и все ее поля, не входящие в первичный ключ, связаны полной функциональной зависимостью с первичным ключом.

Все отношения находятся в 2NF: отношения находятся в 1NF и атрибуты отношений, не входящие в РК отношения, в полной функциональной зависимости от РК.

В отношениях или нет функциональных зависимостей (таблица CREW), или РК состоит из одного атрибута (все остальные).

3NF

Таблица находится в третьей нормальной форме (3НФ), если она удовлетворяет определению 2НФ и ни одно из ее неключевых полей не зависит функционально от любого другого неключевого поля.

Все отношения находятся в 3NF: отношения находятся в 2NF и в отношениях нет транзитивных зависимостей

Преобразование в BCNF

Таблица находится в нормальной форме Бойса—Кодда (НФБК), если и только если любая функциональная зависимость между его полями сводится к полной функциональной зависимости от возможного ключа, т. е. когда для всех функциональных зависимостей отношения выполняется условие: детерминант — потенциальный ключ.

Все отношения находятся в BCNF: в отношениях существуют функциональные зависимости только от РК, о чем писалось выше.

Денормализация

В качестве полезной денормализации можно рассмотреть объединение таблиц SPACESHIPS и AIS. В этом случае отношение перейдет в 2NF в связи с появившейся транзитивной зависимостью. Время выполнения некоторых запросов уменьшится (не нужно будет соединять таблицы SPACESHIPS и AIS). Увеличится избыточность данных (данные из таблицы AIS будут повторяться). Появятся аномалии вставки, модификации, удаления.

Триггер и связанная с ним функция

<https://github.com/killreal777/db-labs/tree/main/db-lab3/trigger.sql>