

Дана таблица, содержащая данные о сотрудниках, такие как:

- **Employee** – Ф.И.О сотрудника;
- **Supervisor** – Ф.И.О. начальника (руководителя);
- **Travel\_required** – связана ли работа с разъездами;
- **Department** – отдел, департамент в котором работает сотрудник;
- **Project** – проекты, в которых принимает участие сотрудник;
- **Position** – занимаемая должность.

ID	Employee	Supervisor	Travel_required	Department	Project	Position
1	MICHAEL J. ANDERSON	NICOLE GRAY	yes	IT	Marketing optimization, demand forecasting	Senior Data Analyst
2	SCOTT G. ADAMS	CLARKE HAMBLEY	no	Tech	Automation of processes	Engineer
3	JAMES B. BARNS	MICHAEL J. ANDERSON	no	IT	Demand forecasting	Data Analyst
4	PAUL R. BROWN	MARGARET C. LEPAGE	no	Finance	Budget planning	Manager
5	JESSICA R. CURRIER	CATHERINE LEWIS	yes	HR	Hiring employees	Business partners
6	KRIS J. EIMICKE	MARGARET C. LEPAGE	yes	Finance	Budget planning	Account manager
7	STEVEN E. COPE	CATHERINE LEWIS	no	IT	Infrastructure development	Data engineer
8	REBECCA GREENFIELD	CLARKE HAMBLEY	yes	Tech	Automation of processes	Engineer
9	ANDREA L FRAVERT	MICHAEL J. ANDERSON	no	IT	Data visualization, Data analysis	Data Analyst
10	MATTHEW J. FOSTER	MICHAEL J. ANDERSON	no	IT	Sales optimization	Project manager

Необходимо произвести нормализацию таблицы, объясняя на каждом этапе к какой нормальной форме производится преобразование.

Решение:

1. **На первом этапе приведем таблицу к 1НФ.** Таблица находится в 1НФ тогда, когда каждая строка содержит только одно значение для каждого из атрибутов. В строках 1 и 9 атрибут «Project» содержит по два наименования проектов, в которых принимают участие сотрудники. Для приведения к 1НФ необходимо каждую из строк 1 и 9 разбить на две, в результате получится следующая таблица:

Таблица 1

ID	Employee	Supervisor	Travel_required	Department	Project	Position
1	MICHAEL J. ANDERSON	NICOLE GRAY	yes	IT	Marketing optimization	Senior Data Analyst
2	MICHAEL J. ANDERSON	NICOLE GRAY	yes	IT	Demand forecasting	Senior Data Analyst
3	SCOTT G. ADAMS	CLARKE HAMBLEY	no	Tech	Automation of processes	Engineer
4	JAMES B. BARNS	MICHAEL J. ANDERSON	no	IT	Demand forecasting	Data Analyst
5	PAUL R. BROWN	MARGARET C. LEPAGE	no	Finance	Budget planning	Manager
6	JESSICA R. CURRIER	CATHERINE LEWIS	yes	HR	Hiring employees	Business partners
7	KRIS J. EIMICKE	MARGARET C. LEPAGE	yes	Finance	Budget planning	Account manager

ID	Employee	Supervisor	Travel_ required	Department	Project	Position
8	STEVEN E. COPE	CATHERINE LEWIS	no	IT	Infrastructure development	Data engineer
9	REBECCA GREENFIELD	CLARKE HAMBLEY	yes	Tech	Automation of processes	Engineer
10	ANDREA L FRAVERT	MICHAEL J. ANDERSON	no	IT	Data visualization	Data Analyst
11	ANDREA L FRAVERT	MICHAEL J. ANDERSON	no	IT	Data analysis	Data Analyst
12	MATTHEW J. FOSTER	MICHAEL J. ANDERSON	no	IT	Sales optimization	Project manager

2. **На втором этапе приведем таблицу к 2НФ.** Таблица находится во 2НФ тогда, когда она находится в 1НФ и каждый неключевой атрибут (неприводимо) функционально полно зависит от ее потенциального ключа, т.е. если ключ является составным, то атрибут зависит от всего ключа и не зависит от его частей. Единственный потенциальный ключ содержит атрибуты «Employee» и «Project». Т.к. все неключевые атрибуты зависят только от части потенциального ключа (атрибута «Employee»), то таблица не находится во 2НФ и для приведения к 2НФ требуется ее преобразование. В результате получим следующие две таблицы, каждая из которых находится во 2НФ (в первой таблице ключевым атрибутом является «ID», во второй – атрибут «Employee»:

Таблица 2.1

ID	Employee	Project
1	MICHAEL J. ANDERSON	Marketing optimization
2	MICHAEL J. ANDERSON	Demand forecasting
3	SCOTT G. ADAMS	Automation of processes
4	JAMES B. BARNES	Demand forecasting
5	PAUL R. BROWN	Budget planning
6	JESSICA R. CURRIER	Hiring employees
7	KRIS J. EIMICKE	Budget planning
8	STEVEN E. COPE	Infrastructure development
9	REBECCA GREENFIELD	Automation of processes
10	ANDREA L FRAVERT	Data visualization
11	ANDREA L FRAVERT	Data analysis
12	MATTHEW J. FOSTER	Sales optimization

Таблица 2.2

Employee	Supervisor	Travel_ required	Department	Position
MICHAEL J. ANDERSON	NICOLE GRAY	yes	IT	Senior Data Analyst
SCOTT G. ADAMS	CLARKE HAMBLEY	no	Tech	Engineer
JAMES B. BARNES	MICHAEL J. ANDERSON	no	IT	Data Analyst
PAUL R. BROWN	MARGARET C. LEPAGE	no	Finance	Manager
JESSICA R. CURRIER	CATHERINE LEWIS	yes	HR	Business partners
KRIS J. EIMICKE	MARGARET C. LEPAGE	yes	Finance	Account manager
STEVEN E. COPE	CATHERINE LEWIS	no	IT	Data engineer
REBECCA GREENFIELD	CLARKE HAMBLEY	yes	Tech	Engineer
ANDREA L FRAVERT	MICHAEL J. ANDERSON	no	IT	Data Analyst
MATTHEW J. FOSTER	MICHAEL J. ANDERSON	no	IT	Project manager

3. На третьем этапе приведем таблицы к 3НФ. Для того, чтобы таблица находилась в 3 НФ необходимо, чтобы она находилась во 2НФ и отсутствовали транзитивные зависимости неключевых атрибутов от ключевых. В Таблице 2.2 атрибуты «Department» и «Supervisor» транзитивно зависят от ключевого атрибута «Employee» (через неключевой атрибут «Position»). Для приведения к 3НФ преобразуем таблицу 2.2 так, чтобы в получившихся таблицах все неключевые атрибуты зависели только от ключевого. В результате получим следующий набор таблиц:

Таблица 3.1

ID	Employee	Project
1	MICHAEL J. ANDERSON	Marketing optimization
2	MICHAEL J. ANDERSON	Demand forecasting
3	SCOTT G. ADAMS	Automation of processes
4	JAMES B. BARNS	Demand forecasting
5	PAUL R. BROWN	Budget planning
6	JESSICA R. CURRIER	Hiring employees
7	KRIS J. EIMICKE	Budget planning
8	STEVEN E. COPE	Infrastructure development
9	REBECCA GREENFIELD	Automation of processes
10	ANDREA L FRAVERT	Data visualization
11	ANDREA L FRAVERT	Data analysis
12	MATTHEW J. FOSTER	Sales optimization

Таблица 3.2

Employee	Travel_ required	Position
MICHAEL J. ANDERSON	yes	Senior Data Analyst
SCOTT G. ADAMS	no	Engineer
JAMES B. BARNS	no	Data Analyst
PAUL R. BROWN	no	Manager
JESSICA R. CURRIER	yes	Business partners
KRIS J. EIMICKE	yes	Account manager
STEVEN E. COPE	no	Data engineer
REBECCA GREENFIELD	yes	Engineer
ANDREA L FRAVERT	no	Data Analyst
MATTHEW J. FOSTER	no	Project manager

Таблица 3.3

Position	Department	Supervisor
Senior Data Analyst	IT	NICOLE GRAY
Engineer	Tech	CLARKE HAMBLEY
Data Analyst	IT	MICHAEL J. ANDERSON
Manager	Finance	MARGARET C. LEPAGE
Business partners	HR	CATHERINE LEWIS
Account manager	Finance	MARGARET C. LEPAGE
Data engineer	IT	CATHERINE LEWIS
Project manager	IT	MICHAEL J. ANDERSON

В таблице 3.1 ключевым атрибутом является «ID», в таблице 3.2 – «Employee», в таблице 3.3. – «Position».

Ниже приводится схема базы данных, составленной из полученных таблиц:

