Задание с прошлой лабораторной

**Задание 5**

Для соответствия 4 нормальной форме, не обходимо проверить на соответствие нормальную форму Бойса-Кодда.

Выделим ключи (пусть имена в таблице будут уникальными)

k = {name, city, street, organization, post}

Неприводимые функциональные зависимости:

{name, city, street, organization, post} -> {birthday}

name -> birthday

Данное отношение удовлетворяет 1 нормальной форме так как отношение атомарно.

Отношение не удовлетворяет 2 нормальной форме так как не ключевые атрибуты зависят от части ключа.

Проведем декомпозицию по теореме Хита взяв функциональную зависимость (name -> birthday), после декомпозиции у нас получиться 2 отношения:

R1 = {name, birthday}

R­2 = {name, city, street, organization, post}

Рассмотрим отношение R1 (с условием что имена в таблице уникальные):

k = {name}

Неприводимые функциональные зависимости:

name -> birthday

Множественные зависимости отсутствуют.

Данное отношение удовлетворяет 1 нормальной форме так как отношение атомарно.

Отношение удовлетворяет 2 нормальной форме так как не ключевые атрибуты не зависят от части ключа.

Отношение удовлетворяет 3 нормальной форме, так как нету транзитивных зависимостей.

Отношение удовлетворяет нормальной форме Бойса-Кодда, так как детерминанты всех функциональных зависимостей являются потенциальными ключами.

И отношение удовлетворяет 4 нормальной форме, так как множественные зависимости отсутствуют.

Рассмотрим отношение R2:

k = {name, city, street, organization, post}

Многозначных зависимостей здесь нет, и по сколько все атрибуты являются ключами то и удовлетворяет нормальной форме Бойса-Кодда, следовательно удовлетворяет 4 нормальной форме.

**Задание 1**

Отношение R (A1, A2, A3, A4, A5)

k = {A1, A2} – ключи

Неприводимые функциональные зависимости:

{A1, A2} -> {A3}

{A1, A2} -> {A4}

{A1, A2} -> {A5}

A2 -> A4

Данное отношение удовлетворяет 1 нормальной форме так как отношение атомарно.

Отношение не удовлетворяет 2 нормальной форме так как не ключевые атрибуты зависят от части ключа. Проведем декомпозицию по теореме Хита взяв функциональную зависимость A2 -> A4, следовательно получиться два отношения:

R1 = {A1, A2, A3, A5}

R2 = {A2, A4}

Оба удовлетворяют второй нормальной форме.

**Задание 2**

Отношение R (A1, A2, A3, A4, A5)

k = {A1, A2} – ключи

Неприводимые функциональные зависимости:

{A1, A2} -> {A3}

{A1, A2} -> {A4}

{A1, A2} -> {A5}

A4 -> A5

Данное отношение удовлетворяет 1 нормальной форме так как отношение атомарно.

Отношение удовлетворяет 2 нормальной форме так как не ключевые атрибуты не зависят от части ключа.

Отношение не удовлетворяет 3 нормальной форме, так как есть транзитивная зависимость. Проведем декомпозицию по теореме Хита используя зависимость A4 -> A5, следовательно получается два отношения:

R1 = {A1, A2, A3, A4}

R2 = {A4, A5}

Оба отношения удовлетворяют 3 нормальной форме, так как отсутствуют транзитивные зависимости.

**Задание 3**

Отношение R (A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9, A10, A11, A12, A13, A14)

k = {A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9, A10, A11, A12, A13, A14} – ключ

Неприводимые функциональные зависимости:

{A1} -> {A2, A3, A6, A7, A8}

{A1} ->-> {A4}

{A4} -> {A5}

{A5} -> {A9, A10, A11}

{A6} -> {A7}

{A7} -> {A8}

{A1} -> {A12}

{A13} -> {A12}

{A13} ->-> {A14}

Данное отношение удовлетворяет 1 нормальной форме так как отношение атомарно.

Отношение удовлетворяет 2 нормальной форме так как не ключевые атрибуты не зависят от части ключа.

Отношение удовлетворяет 3 нормальной форме, так как нету транзитивных зависимостей.

Отношение не удовлетворяет нормальной форме Бойса-Кодда, так как детерминанты всех функциональных зависимостей не являются потенциальными ключами. Проведем декомпозицию по теореме Хита на основе зависимостей ({A1} -> {A2, A3, A6}), следовательно получается два отношения:

R1 = {A1, A4, A5, A9, A10, A12, A13, A14}

R2 = {A1, A2, A3, A6, A7, A8}

**Рассмотрим** отношение R2:

k = {А1} – ключ

Неприводимые функциональные зависимости

{A1} -> {A2, A3, A6, A7, A8}

{A6} -> {A7}

{A7} -> {A8}

Данное отношение удовлетворяет 1 нормальной форме так как отношение атомарно.

Отношение удовлетворяет 2 нормальной форме так как не ключевые атрибуты не зависят от части ключа.

Отношение удовлетворяет 3 нормальной форме, так как нету транзитивных зависимостей.

Отношение не удовлетворяет нормальной форме Бойса-Кодда, так как детерминанты всех функциональных зависимостей не являются потенциальными ключами. Проведем декомпозицию по теореме Хита на основе зависимостей ({A6} -> {A7}, {A7} -> {A8}), следовательно получается несколько отношений:

R3 = {A1, A2, A3, A6}

R4 = {A6, A7}

R5 = {A7, A8}

Отношения R3, R4, R5 удовлетворяют нормальной форме Бойса-Кодда и 4 нормальной форме.

**Рассмотрим** R1 = {A1, A4, A5, A9, A10, A12, A13, A14}:

k = {A1, A4, A5, A9, A10, A12, A13, A14}

Неприводимые зависимости

{A1} ->-> {A4}

{A4} -> {A5}

{A5} -> {A9, A10, A11}

{A1} -> {A12}

{A13} -> {A12}

{A13} ->-> {A14}

Данное отношение удовлетворяет 1 нормальной форме так как отношение атомарно.

Отношение удовлетворяет 2 нормальной форме так как не ключевые атрибуты не зависят от части ключа.

Отношение удовлетворяет 3 нормальной форме, так как нету транзитивных зависимостей.

Отношение не удовлетворяет нормальной форме Бойса-Кодда, так как детерминанты всех функциональных зависимостей не являются потенциальными ключами. Проведем декомпозицию по теореме Хита на основе зависимостей ({A4} -> {A5}, {A5} -> {A9, A10, A11}), следовательно получается несколько отношений:

R6 = {A1, A4, A12, A13, A14}

R7 = {A5, A9, A10, A11}

R8 = {A4, A5}

Отношения R7, R8 удовлетворяют нормальной форме Бойса-Кодда и 4 нормальной форме.

**Рассмотрим** R6 = {A1, A4, A12, A13, A14}:

k = {A1, A4, A12, A13, A14}

Неприводимые зависимости:

{A1} ->-> {A4}

{A1} -> {A12}

{A13} -> {A12}

{A13} ->-> {A14}

Данное отношение удовлетворяет 1 нормальной форме так как отношение атомарно.

Отношение удовлетворяет 2 нормальной форме так как не ключевые атрибуты не зависят от части ключа.

Отношение удовлетворяет 3 нормальной форме, так как нету транзитивных зависимостей.

Отношение не удовлетворяет нормальной форме Бойса-Кодда, так как детерминанты всех функциональных зависимостей не являются потенциальными ключами. Проведем декомпозицию по теореме Хита на основе зависимостей ({A1} -> {A12}, {A13} -> {A12}), следовательно получается несколько отношений:

R9 = {A1, A12}

R10 = {A13, A12}

R11 = {A1, A4, A13, A14}

Отношения R9, R10 удовлетворяют нормальной форме Бойса-Кодда и 4 нормальной форме.

**Рассмотрим** R11 = {A1, A4, A13, A14}:

k = {A1, A4, A13, A14}

Неприводимые зависимости:

{A1} ->-> {A4}

{A13} ->-> {A14}

Данное отношение удовлетворяет 1 нормальной форме так как отношение атомарно.

Отношение удовлетворяет 2 нормальной форме так как не ключевые атрибуты не зависят от части ключа.

Отношение удовлетворяет 3 нормальной форме, так как нету транзитивных зависимостей.

Отношение удовлетворяет нормальной форме Бойса-Кодда, так как детерминанты всех функциональных зависимостей являются потенциальными ключами.

Данное отношение не удовлетворяет 4 нормальной форме так как к множественной зависимости нету аналогичной функциональной зависимости. Проведем декомпозицию по теореме Фейгина взяв за основу множественную зависимость {A1} ->-> {A4}, получается два отношения:

R12 = {A1, A4}

R13 = {А1, A13, A14}

И эти два отношения удовлетворяют 4 нормальной форме

В итоге у нас остались такие отношения:

R3 = {A1, A2, A3, A6}

R4 = {A6, A7}

R5 = {A7, A8}

R7 = {A5, A9, A10, A11}

R8 = {A4, A5}

R9 = {A1, A12}

R10 = {A13, A12}

R12 = {A1, A4}

R13 = {А1, A13, A14}

**Задание 4**

Отношение НИР = (номерНИР, имяСотрудника, задание)

k = {номерНИР, имяСотрудника, задание} – ключ

Множественные зависимости (считаем, что ‘задание’ это просто список заданий для всего НИР, а не для каждого сотрудника свое):

{номерНИР} ->> {имяСотрудника|задание}

Отношение не удовлетворяет 4 нормальной форме, так как отсутствует функциональная зависимость {номерНИР} -> {имяСотрудника}. Проведем декомпозицию по теореме Фейгина, получиться два отношения удовлетворяющие 4НФ:

R1 = {номерНИР, имяСотрудника}

R2 = {номерНИР, задание}

**Задание 5**

Отношение Книги = (ISBN, название, автор, областьЗнаний)

k = {ISBN, автор, областьЗнаний} – ключ

Зависимость соединения \*{{ISBN, областьЗнаний}, {ISBN, название}, {ISBN, автор}}.

Отношение не удовлетворяет 5 нормальной форме, так как присутствует {ISBN, название}. Проведем декомпозицию по зависимости соединения:

R1 = {ISBN, название}

R2 = {ISBN, автор}

R3 = {ISBN, областьЗнаний}

Теперь эти три отношения удовлетворяют 5НФ.