**Задание 2.1**

k = {id, subject} – ключ

Неприводимые функциональные зависимости

{id, subject} -> {name}

{id, subject} -> {marks}

id -> name

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 по функциональной зависимости id -> name. Получится 2 отношения:

R1 = {id, name}

R2 = {id, subject, marks}

Рассмотрим отношение R1:

k = {id} – ключ

Неприводимые функциональные зависимости

id -> name

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.

Отношение удовлетворяет 4 нормальной форме, так как отсутствуют многозначные зависимости.

Рассмотрим отношение R2:

k = {id, subject} – ключ

Неприводимые функциональные зависимости

{id, subject} -> marks

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.

Отношение удовлетворяет 4 нормальной форме, так как отсутствуют многозначные зависимости.

**Задание 2.2**

k = {id, subject} – ключ

Отношение не удовлетворяет 4 нормальной форме, так как не удовлетворяет нормальной форме Бойса-Кодда (задание 2.1)

Проведем декомпозицию по теореме Хита по функциональной зависимости id -> name. Получится 2 отношения:

R1 = {id, name}

R2 = {id, subject, marks}

Рассмотрим отношение R1:

k = {id} – ключ

Неприводимые функциональные зависимости

id -> name

Отношение удовлетворяет 4 нормальной форме, так как отсутствуют многозначные зависимости и удовлетворяет НФБК.

Рассмотрим отношение R2:

k = {id, subject} – ключ

Неприводимые функциональные зависимости

{id, subject} -> marks

Отношение удовлетворяет 4 нормальной форме, так как отсутствуют многозначные зависимости и удовлетворяет НФБК.

**Задача 3**

k = {bike\_model, manuf\_year, color} – ключ

Многозначные зависимости:

{bike\_model} ->> {color | manuf\_year}

Отношение не удовлетворяет 4 нормальной форме, так как имеется многозначная функциональная зависимость {bike\_model} ->> {color | manuf\_year}, но нету такой же функциональной зависимости (bike\_model -> color)

Проведем декомпозицию по теореме Фэйгина по многозначной функциональной зависимости {bike\_model} ->> {color | manuf\_year}. Получится 2 отношения:

R1 = {bike\_model, manuf\_year}

R2 = {bike\_model, color}

Рассмотрим отношение R1:

k = {bike\_model} – ключ

Неприводимые функциональные зависимости

bike\_model-> manuf\_year

Отношение удовлетворяет 4 нормальной форме, так как отсутствуют многозначные зависимости и удовлетворяет НФБК.

Рассмотрим отношение R2:

k = {bike\_model} – ключ

Неприводимые функциональные зависимости

bike\_model -> color

Отношение удовлетворяет 4 нормальной форме, так как отсутствуют многозначные зависимости и удовлетворяет НФБК.

**Задание 4**

k = {stud\_id, course, hobby} – ключ

Многозначные зависимости:

{stud\_id} ->> {course | hobby}

Отношение не удовлетворяет 4 нормальной форме, так как имеется многозначная функциональная зависимость {stud\_id} ->> {course | hobby}, но нету такой же функциональной зависимости (stud\_id -> course)

Проведем декомпозицию по теореме Фэйгина по многозначной функциональной зависимости {stud\_id} ->> {course | hobby}. Получится 2 отношения:

R1 = {stud\_id, course}

R2 = {stud\_id, hobby}

Рассмотрим отношение R1:

k = {stud\_id} – ключ

Неприводимые функциональные зависимости

stud\_id -> course

Отношение удовлетворяет 4 нормальной форме, так как отсутствуют многозначные зависимости и удовлетворяет НФБК.

Рассмотрим отношение R2:

k = {stud\_id} – ключ

Неприводимые функциональные зависимости

stud\_id -> hobby

Отношение удовлетворяет 4 нормальной форме, так как отсутствуют многозначные зависимости и удовлетворяет НФБК.