Федеральное агентство связи

Сибирский Государственный Университет Телекоммуникаций и Информатики

СибГУТИ

Кафедра прикладной математики и кибернетики

РГР по дисциплине Визуальное программирование и человеко-машинное взаимодействие. Ч. 2

Выполнил: студент 2 курса, группы ИП-014

Альхимович Михаил Валерьевич  
Проверил: ст. преподаватель

Милешко Антон Владимирович

Новосибирск, 2022 г.

**РГР. Часть 2**

# Задание на РГР

Создать ПО для отображения и обработки статистических данных для определённого вида спорта. ПО должно включать 2 основных окна: окно отображающее таблицы БД со статистической информацией и результаты запросов к БД, переключение таблиц и результатов должно быть реализовано через вкладки; и окно для менеджера запросов к БД.

Первое окно должно давать возможность просматривать и изменять все таблицы БД, а также просматривать результаты запросов к БД. Должна иметься возможность удалить вкладки с результатами запросов, но не вкладки с таблицами. Также должна иметься возможность перейти к окну менеджера запросов.

Окно менеджера запросов должно предоставлять интерфейс для создания, сохранения, удаления, редактирования запросов. Созданные запросы должны отображаться в виде списка с названиями запросов, в который можно добавлять новые запросы, удалять, просматривать существующие. Для создания и редактирования запросов должен предоставляться визуальный интерфейс, а не язык запросов. Редактор запросов должен поддерживать операции выборки, соединения, группирования, подзапросы (в качестве подзапроса используются ранее сохранённые запросы).

Ход работы:

1. Исследование предметной области и создание ER диаграммы.
2. Перевод ER диаграммы в реляционную модель, создание и заполнение БД.
3. Проработка визуального интерфейса приложения
4. Создание диаграммы классов приложения
5. Реализация основного окна приложения
6. Реализация менеджера запросов
7. Тестирование и отладка

**Вариант задания - 1**

1. Футбол (клубы) ([https://www.whoscored.com/Statistic](https://www.whoscored.com/Statistics)s <https://www.soccerstats.com/> <https://fbref.com/en/>)

**Перевод ER-диаграммы в реляционную модель**

Концептуальные модели позволяют более точно представить предметную область, чем реляционные и другие более ранние модели. Но в настоящее время существует немного систем управления базами данных, поддерживающих эти модели. На практике наиболее распространены системы, реализующие реляционную модель.

Поэтому необходим метод перевода концептуальной модели в реляционную. Такой метод основывается на формировании набора предварительных таблиц.

Каждой сущности создается таблица. Причем каждому атрибуту сущности соответствует столбец таблицы.

Правила генерации таблиц из ER-диаграмм опираются на два основных фактора – тип связи и класс принадлежности сущности. Изложим их:

**Правило 1.** Если связь типа 1:1 и класс принадлежности обеих сущностей является обязательным, то необходима только одна таблица. Первичным ключом этой таблицы может быть первичный ключ любой из двух сущностей.

**Правило 2.** Если связь типа 1:1 и класс принадлежности одной сущности является обязательным, а другой – необязательным, то необходимо построить таблицу для каждой сущности. Первичный ключ сущности должен быть первичным ключом соответствующей таблицы. Первичный ключ сущности, для которой класс принадлежности является необязательным, добавляется как атрибут в таблицу для сущности с обязательным классом принадлежности.

**Правило 3.** Если связь типа 1:1 и класс принадлежности обеих сущностей является необязательным, то необходимо построить три таблицы – по одной для каждой сущности и одну для связи. Первичный ключ сущности должен быть первичным ключом соответствующей таблицы. Таблица для связи среди своих атрибутов должна иметь ключи обеих сущностей.

**Правило 4.** Если связь типа 1:М и класс принадлежности сущности на стороне М является обязательным, то необходимо построить таблицу для каждой сущности. Первичный ключ сущности должен быть первичным ключом соответствующей таблицы. Первичный ключ сущности на стороне 1 добавляется как атрибут в таблицу для сущности на стороне М.

**Правило 5.** Если связь типа 1:М и класс принадлежности сущности на стороне М является необязательным, то необходимо построить три таблицы – по одной для каждой сущности и одну для связи. Первичный ключ сущности должен быть первичным ключом соответствующей таблицы. Таблица для связи среди своих атрибутов должна иметь ключи обеих сущностей.

**Правило 6.** Если связь типа М, то необходимо построить три таблицы – по одной для каждой сущности и одну для связи. Первичный ключ сущности должен быть первичным ключом соответствующей таблицы. Таблица для связи среди своих атрибутов должна иметь ключи обеих сущностей.

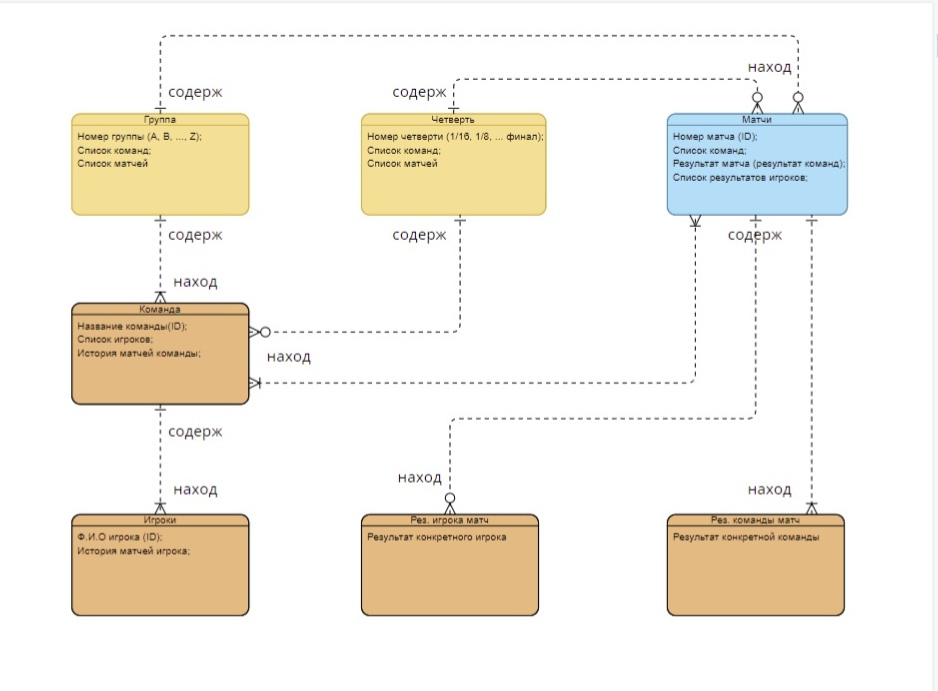
**Цели создания реляционной модели:**

* Обеспечение более высокой степени независимости от данных. Прикладные программы не должны зависеть от изменений внутреннего представления данных, в частности от изменений организации файлов, переупорядочивания записей и путей доступа.
* Создание прочного фундамента для решения семантических вопросов, а также проблем непротиворечивости и избыточности данных. В частности, в статье Кодда вводится понятие нормализованных отношений, т.е. отношений без повторяющихся групп.
* Расширение языков управления данными за счет включения операций над множествами.

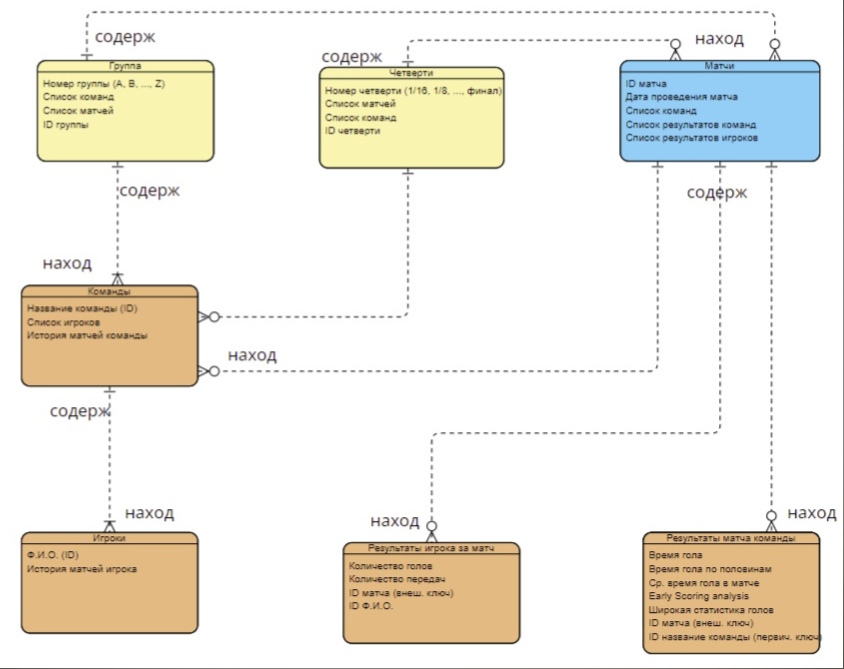
Реляционная модель основана на математическом понятии отношения, физическим представлением которого, является таблица.

**Попробуем преобразовать исходную ER-модель в реляционную модель:**

**Исходная ER-модель**



**Для начала уточним некоторые поля сущностей, чтобы более четко внести их в базу данных:**



**Распишем каждое отношение, его атрибуты и домены атрибутов:**

**1. Группа:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ID группы** | **Номер группы** | **Список команд** | **Список матчей** |

**Домен ID группы (Суперключ):**

Имя домена: ID группы.

Содержимое домена: Множество всех допустимых ID команд.

Определение домена: Символьный, размер 4, диапазон от 0001 - FFFF.

**Домен номер группы:**

Имя домена: Номер группы.

Содержимое домена: Множество всех допустимых обозначений футбольных групп.

Определение домена: Символьный, размер 1, диапазон от A - Z.

**Домен список команд:**

Имя домена: Список команд.

Содержимое домена: список всех возможных команд Чемпионской лиги.

Определение домена: список отношений "Команды"**(?)**.

**Домен список матчей:**

Имя домена: Список матчей.

Содержимое домена: Список всех возможных матчей Чемпионской лиги.

Определение домена: Список отношений "Матчи"**(?)**.

**2. Четверти:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ID четверти** | **Номер четверти** | **Список команд** | **Список матчей** |

**Домен ID четверти (Суперключ):**

Имя домена: ID четверти.

Содержимое домена: Множество всех допустимых ID четвертей.

Определение домена: Символьный, размер 4, диапазон от 0001 - FFFF.

**Домен номер группы:**

Имя домена: Номер четверти

Содержимое домена: Множество всех допустимых обозначений части финала.

Определение домена: Численный, размер 1, диапазон от - , n .

**Домен список команд:**

Имя домена: Список команд.

Содержимое домена: Список всех возможных команд Чемпионской лиги.

Определение домена: Список отношений "Команды"**(?)**.

**Домен список матчей:**

Имя домена: Список матчей.

Содержимое домена: Список всех возможных матчей Чемпионской лиги.

Определение домена: Список отношений "Матчи"**(?)**.

**3. Матчи:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **ID матча** | **Дата проведения мачта** | **Список команд** | **Список рез. команд** | **Список рез. игроков** |

**Домен ID матча (Первичный ключ):**

Имя домена: ID матча.

Содержимое домена: Множество всех допустимых ID матчей.

Определение домена: Символьный, размер 4, диапазон от 0001 - FFFF.

**Домен дата проведения матча:**

Имя домена: Дата

Содержимое домена: Все возможные даты.

Определение домена: Дата, диапазон от 2021/22, формат DD.MM.YY.

**Домен список команд:**

Имя домена: Список команд.

Содержимое домена: Список всех возможных команд Чемпионской лиги.

Определение домена: Список отношений "Команды"**(?)**.

**Домен список результатов команд:**

Имя домена: Результаты команд.

Содержимое домена: Список всех возможных результатов матча.

Определение домена: Список отношений "Результаты матча команды"**(?)**.

**Домен список результатов игроков:**

Имя домена: Результаты игроков.

Содержимое домена: Список всех возможных результатов игрока.

Определение домена: Список отношений "Результаты игрока за матч"**(?)**.

**4. Результаты матча команды:**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Название команды** | **Время гола** | **Время гола по половинам** | **Ср. время гола в матче** | **Early Scoring Analysis** | **Широкая статистика голов** | **ID матча** |

**Домен название команды (Первичный ключ):**

Имя домена: Название команды.

Содержимое домена: Список всех возможных команд Чемпионской лиги.

Определение домена: Буквенный, диапазон латинского и английского алфавитов.

**Домен время гола:**

Имя домена: Время гола (по 15 м.).

Содержимое домена: Все возможное время матча включая овертаймы.

Определение домена: Время, диапазон от 00:00 - 99:00, формат mm:ss.

**Время гола по половинам:**

Имя домена: Время гола по половинам.

Содержимое домена: Все возможное время матча включая овертаймы.

Определение домена: Время, диапазон от 00:00 - 99:00, формат mm:ss.

**Ср. время гола в матче:**

Имя домена: Ср. время гола.

Содержимое домена: Все возможное время матча включая овертаймы.

Определение домена: Время, диапазон от 00:00 - 99:00, формат mm:ss.

**Early Scoring Analysis:**

Имя домена: Краткая статистика.

Содержимое домена: Множество возможных статистик.

Определение домена: **(?)**.

**Домен широкая статистика гола:**

Имя домена: Широкая статистика.

Содержимое домена: Множество возможных статистик.

Определение домена: **(?)**.

**Домен ID матча (Внешний ключ):**

Имя домена: ID матча.

Содержимое домена: Множество всех допустимых ID матчей.

Определение домена: Символьный, размер 4, диапазон от 0001 - FFFF.

**(!?) Необходимо ли сделать название команды + ID матча - суперключом, для обозначения уникальности?**

**5. Результат игрока за матч:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Ф.И.О.** | **Кол-во голов** | **Кол-во передач** | **ID матча** |

**Домен Ф.И.О. (Первичный ключ):**

Имя домена: Ф.И.О.

Содержимое домена: Множество всех возможных Ф.И.О. Чемпионской лиги.

Определение домена: Буквенный, диапазон латинского и английского алфавитов.

**Домен количество голов:**

Имя домена: Количество голов.

Содержимое домена: Множество положительных чисел;

Определение домена: Численный, диапазон от 0 - ∞.

**Домен количество передач:**

Имя домена: Количество передач.

Содержимое домена: Множество положительных чисел;

Определение домена: Численный, диапазон от 0 - ∞.

**Домен ID матча (Внешний ключ):**

Имя домена: ID матча.

Содержимое домена: Множество всех допустимых ID матчей.

Определение домена: Символьный, размер 4, диапазон от 0001 - FFFF.

**(!?) Необходимо ли сделать Ф.И.О. + ID матча - суперключом, для обозначения уникальности?**

**6. Команды:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Название команды** | **Список игроков** | **История матчей команды** |

**Домен название команды (Суперключ):**

Имя домена: Название.

Содержимое домена: Множество всех возможных результатов матча.

Определение домена: Буквенный, диапазон латинского и английского алфавитов.

**Домен список игроков:**

Имя домена: Список игроков.

Содержимое домена: Множество всех возможных игроков Чемпионской лиги.

Определение домена: Список отношений "Игроки"**(?)**.

**Домен история матчей команды:**

Имя домена: Список матчей.

Содержимое домена: Список всех возможных матчей Чемпионской лиги.

Определение домена: Список отношений "Матчи"**(?)**.

**7. Игроки:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Ф.И.О.** | **История матчей игрока** |

**Домен Ф.И.О. (Первичный ключ):**

Имя домена: Ф.И.О.

Содержимое домена: Множество всех возможных Ф.И.О. Чемпионской лиги.

Определение домена: Буквенный, диапазон латинского и английского алфавитов.

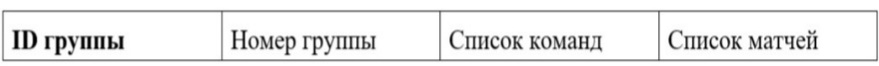
**Домен история матчей игрока:**

Имя домена: Список матчей.

Содержимое домена: Список всех возможных матчей Чемпионской лиги.

Определение домена: Список отношений "Матчи"**(?)**.

**Реляционная модель:**

****

1

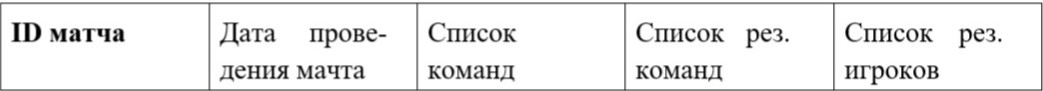
1

****

1

1

M

****

M

M

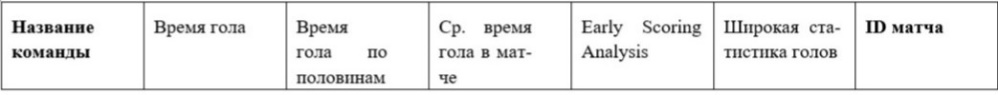
1

1

1

M

M

****

M

M

****

1

M

****

1

M

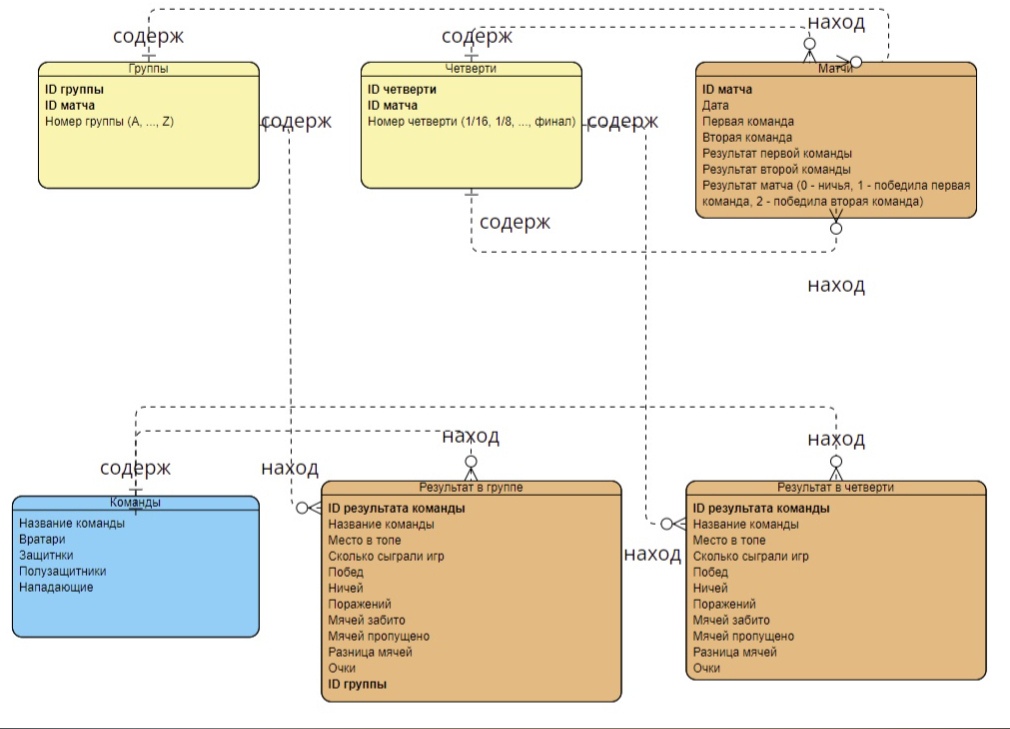
****

**Анализ состава атрибутов показывает, что некоторые отношения являются составными частями других отношений, поэтому я простраивал, в таких случаях, связь от атрибута к отношению, которое является составной частью другого отношения.** Не знаю, на сколько это правильно, а тем более как это делать, но пока так**.**

В SQLite тоже не получилось что-то подобное сделать…

Спустя 5 часов работы в базой данных, я ее закончил, но поменялась и реляционная модель и ER-диаграмма соответственно. То, что я сделал по изначальной ER-диаграмме больше похоже на структуру взаимодействия классов в программе, но никак не что-то для создания БД.

Новая ER-модель:



Сущности: Группы, Четверти, Матчи, Результаты в группе, Результаты в четверти, команды

**Распишем каждую сущность как отношение:**

**1. Группы:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ID ГРУППЫ** | **ID МАТЧА** | **НОМЕР ГРУППЫ** |

**2. Четверти:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ID ЧЕТВЕРТИ** | **ID МАТЧА** | **НОМЕР ЧЕТВЕРТИ** |

**3. Матчи:**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ID МАТЧА** | **ДАТА** | **ПЕРВАЯ**  **КОМАНДА** | **ВТОРАЯ**  **КОМАНДА** | **РЕЗ. ПЕРВОЙ КОМАНДЫ** | **РЕЗ. ВТОРОЙ КОМНАДЫ** | **РЕЗ. МАТЧА** |

**4. Результат в группе**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ID РЕЗ. КОМАНДЫ В ГРУППЕ** | **НАЗВАНИЕ**  **КОМАНДЫ** | **МЕСТО ВТОПЕ** | **ОБЩЕЕ КОЛ-ВО ИГР** | **ПОБЕД** | **НИЧЕЙ** | **ПОРАЖЕНИЙ** | **МЯЧЕЙ ЗАБИТО** | **МЯЧЕЙ ПРОПУЩ-**  **ЕНО** | **РАЗНИЦА МЯЧЕЙ** | **ОЧКИ** | **ID ГРУППЫ** |

**5. Результат в четверти**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ID РЕЗ. КОМАНДЫ В ЧЕТВЕРТИ** | **НАЗВАНИЕ**  **КОМАНДЫ** | **МЕСТО ВТОПЕ** | **ОБЩЕЕ КОЛ-ВО ИГР** | **ПОБЕД** | **НИЧЕЙ** | **ПОРАЖЕНИЙ** | **МЯЧЕЙ ЗАБИТО** | **МЯЧЕЙ ПРОПУЩ-**  **ЕНО** | **РАЗНИЦА МЯЧЕЙ** | **ОЧКИ** |

**6. Команды**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Название команды** | **Вратари** | **Защитники** | **Полузащитники** | **Нападающие** |

**Новая реляционная модель:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ID ГРУППЫ** | **ID МАТЧА** | НОМЕР ГРУППЫ |

1

M

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ID ЧЕТВЕРТИ** | **ID МАТЧА** | НОМЕР ЧЕТВЕРТИ |

M

1

1

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ID МАТЧА** | ДАТА | ПЕРВАЯ  КОМАНДА | ВТОРАЯ  КОМАНДА | РЕЗ. ПЕРВОЙ КОМАНДЫ | РЕЗ. ВТОРОЙ КОМНАДЫ | РЕЗ. МАТЧА |

1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ID РЕЗ. КОМАНДЫ В ГРУППЕ** | НАЗВАНИЕ  КОМАНДЫ | МЕСТО ВТОПЕ | ОБЩЕЕ КОЛ-ВО ИГР | ПОБЕД | НИЧЕЙ | ПОРАЖЕНИЙ | МЯЧЕЙ ЗАБИТО | МЯЧЕЙ ПРОПУЩ-  ЕНО | РАЗНИЦА МЯЧЕЙ | ОЧКИ | **ID ГРУППЫ** |

1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ID РЕЗ. КОМАНДЫ В ЧЕТВЕРТИ** | НАЗВАНИЕ  КОМАНДЫ | МЕСТО ВТОПЕ | ОБЩЕЕ КОЛ-ВО ИГР | ПОБЕД | НИЧЕЙ | ПОРАЖЕНИЙ | МЯЧЕЙ ЗАБИТО | МЯЧЕЙ ПРОПУЩ-  ЕНО | РАЗНИЦА МЯЧЕЙ | ОЧКИ |

1

1

1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Название команды** | Вратари | Защитники | Полузащитники | Нападающие |