

Санкт-Петербургский Государственный Университет

Факультет Прикладной Математики и Процессов Управления

Мазеин Илья Александрович

Курсовая работа

Хогвартс
(Hogwarts)

Направление 01.03.02

Прикладная математика и информатика

Преподаватель

Филиппов Р.О.

Санкт-Петербург

2017

Содержание

Схема	2
Описание базы данных	5
Легкие запросы	13
Средние и сложные запросы	18

Схема

Здесь представлена структура базы данных “Хогвартс”.

Spells

- Spell_ID
- Subject_ID
- Spell_Name
- Incantation
- Description
- Unforgivable (является Непростительным Заклятием)

Professor_Classes

- Subject_ID
- Professor_ID

Professors

- Professor_ID
- Professor_Name
- House_Head (является Главой Факультета)
- Permanent_Post (занимает постоянную должность)

Students

- Student_ID
- Student_Name
- House_ID
- Admission_Year
- Plays_Quidditch (состоит в команде факультета по Квиддичу)

Houses

- House_ID
- House_Name
- House_Symbol
- House_Ghost (привидение, олицетворяющее факультет)
- Founder

Student_Classes

- Subject_ID
- Student_ID

Subjects

- Subject_ID
- Subject_Name
- Knowledge_Level (сложность)
- Compulsory (является обязательным)
- Year

Objects

- Object_ID
- Subject_ID
- Object_Name
- Description

Описание базы данных

База данных “Хогвартс” описывает академическую среду Школы Чародейства и Волшебства Хогвартс.

Хогвартс — учебное заведение волшебников, живущих в Великобритании и Ирландии. В неё принимаются дети, достигшие 11 лет и обладающие магическими способностями. Количество учеников Хогвартса точно неизвестно, но скорее всего туда принимаются абсолютно все дети-волшебники из Великобритании. Обучение длится 7 лет, но на двух последних курсах не является обязательным.

Хогвартс был основан примерно в X веке четырьмя могущественными волшебниками: Годриком Гриффиндором, Салазаром Слизерином, Кандидой Когтевран и Пенелопой Пуффендуй. Основатели построили магическую школу и принимали туда всех детей с волшебными способностями. Они решили распределять к себе учеников по разным умениям и характерам, так в школе образовалось четыре факультета — эта традиция живет в школе по сей день.

В Хогвартсе работает около 15 преподавателей, которые называются профессорами. Каждый профессор специализируется на одном предмете. Более одного предмета преподаватель не преподаёт, хотя может быть осведомлён в нескольких дисциплинах.

В ходе учебы ученики посещают различные занятия, которые, в свою очередь ведут вышеупомянутые профессора. На этих занятиях их

обучают, помимо всего прочего, множеству заклинаний, чаще всего специфичных конкретной области магии. На некоторых предметах также изучаются исторические события, магические существа, растения и зелья. Занятия, которые посещают студенты, зависят от года обучения. Также от года обучения может зависеть то, какой профессор будет вести конкретный предмет.

Spells

В этой таблице перечислены различные заклинания, которые изучаются в Школе, и их характеристики. Заклинания условно можно подразделить на две группы: заклинания, в которых использованы латинские слова и заклинания, в которых использован родной язык волшебника. Также все заклинания могут быть как произнесены вслух, так и сказаны про себя (так называемые «невербальные заклинания»).

- ***Spell_ID*** PRIMARY KEY
- ***Subject_ID*** FOREIGN KEY
- ***Spell_Name***

Каждое заклинание имеет свое название, которое может совпадать или не совпадать с его incantation.

- ***Incantation***

Набор звуков, который необходимо произнести для кастования заклинания.

Сложность предмета «Заклинания» заключается в том, что при произнесении заклинания нельзя ни на йоту отойти от образца. Неправильно произнесённые звуки волшебных слов могут повлечь не просто отсутствие нужного эффекта, но и привести к катастрофическим последствиям.

- ***Description***

Каждое заклинание имеет свое определенное воздействие, которое описано в данном разделе.

- ***Unforgivable***

Существует три негуманных заклинания, запрещенных к использованию. Их применение не только аморально, но также наказуемо законом.

Professor_Classes

Каждое занятие ведется определенным профессором. Их распределение зависит не только от предмета, но также и от года обучения. Это соответствие отражено в данной таблице.

- ***Subject_ID*** FOREIGN KEY
- ***Professor_ID*** FOREIGN KEY

Students

- ***Student_ID***
- ***Student_Name***
- ***House_ID*** FOREIGN KEY
Факультет, к которому принадлежит ученик.
- ***Admission_Year***
Год поступления ученика в Хогвартс.
- ***Plays_Quidditch***
Каждый из учеников имеет возможность вступить в команду своего факультета по квиддичу и принимать участие в школьных турнирах.

Professors

- ***Professor_ID*** PRIMARY KEY
- ***Professor_Name***
- ***House_Head***

Каждый факультет возглавляет декан. Декан — один из преподавателей Хогвартса, в прошлом учившийся на своём факультете. Декан Слизерина — Северус Снейп, профессор зельеварения; декан Гриффиндора — Минерва Макгонагалл, профессор трансфигурации; декан Пуффендуя — Помона Спраут, профессор травологии; декан Когтеврана — Филиус Флитвик, профессор заклинаний.

Ежегодно проходит соревнование между факультетами: кто из них получит больше баллов. За достижения и промахи каждого студента — как академические, так и дисциплинарные — баллы могут быть начислены или сняты с его факультета. Деканы следят за дисциплиной, ответственны за отношения внутри факультета, и являются наиболее активными модераторами в соревнованиях факультетов между собой.

- ***Permanent_Post***

Не у всех профессоров имеется постоянная позиция в школе, часть из учителей живут и работают там временно.

Houses

Ученики Хогвартса делятся на четыре факультета, носящие фамилии их создателей. Они распределяются по факультетам в первый же день в школе в зависимости от их интеллекта и характера, а также, вероятно, желания принадлежать тому или иному факультету.

Факультеты эти:

Гриффиндор — для благородных и храбрых, основатель Годрик Гриффиндор.

Пуффендуй — для трудолюбивых и честных, основатель Пенелопа Пуффендуй.

Когтевран — для мудрых и умных, основатель Кандида Когтевран.

Слизерин — для амбициозных и хитрых, основатель Салазар Слизерин.

- ***House_ID*** PRIMARY KEY

- ***House_Name***

- ***House_Symbol***

Герб факультета отражает главные качества учеников, принадлежащих к нему.

- ***House_Ghost***

Точно неизвестно, сколько призраков обитает в школе, но ясно, что их за тысячелетие накопилось много. Более всех известны четверо привидений четырёх факультетов школы: Кровавый Барон, Толстый монах, Серая Дама и Почти Безголовый Ник.

Призраки Хогвартса редко принимают участие в жизни школы и общаются с учениками, предпочитая общаться между собой на годовщинах своих смертей и на заседаниях Совета призраков.

- ***Founder***

Subjects

- ***Subject_ID*** PRIMARY KEY

- ***Subject_Name***

- ***Knowledge_Level***

У каждого предмета в каждом году есть определенный уровень сложности. Некоторые предметы более высокого уровня являются необязательными к посещению.

- ***Compulsory***

Одни предметы являются обязательными, в то время как другие можно посещать в рамках курсов по выбору.

- ***Year***

Предметы в разные года посещают разные ученики, а также могут вести разные профессора.

Objects

В этой таблице перечислены различные исторические события, предметы и зелья, которые изучаются в Школе, и их характеристики.

- ***Object_ID*** PRIMARY KEY

- ***Subject_ID*** FOREIGN KEY

- ***Object_Name***

- ***Description***

Student_Classes

Каждый ученик посещает определенные занятия. Их распределение зависит не только от предмета, но также и от года обучения. Это соответствие отражено в данной таблице.

Subject_ID FOREIGN KEY

Student_ID FOREIGN KEY

Легкие запросы

1) Вывести самые ранние года поступления на каждый факультет из учеников, обучающихся в школе в данный момент.

```
SELECT "House_ID", MIN("Admission_Year") "Admission_Year"  
FROM "Students"  
GROUP BY "House_ID";
```

Пояснение:

Поскольку обучение в последние два года в Хогвартсе необязательно, интересно посмотреть, насколько много учеников уходят после пятого года, и есть ли на факультете на данный момент хотя бы один ученик, поступивший более пяти лет назад.

Оптимизация:

Был добавлен индекс Students_House_ID_idx для сортировки по факультетам.

2) Вывести учеников из параллели Гарри Поттера, играющих в квиддич.

```
SELECT "Student_Name" AS "Players"  
FROM "Students"
```

```
WHERE "Plays_Quidditch" = TRUE AND "Admission_Year" = 1991  
ORDER BY "Student_Name";
```

Пояснение:

Как известно, Гарри Поттер являлся самым юным сикером (одна из самых сложных ролей в команде) Гриффиндора в Истории Хогвартса. Матчи во время его пребывания в Хогвартсе были одни из самых увлекательных и напряженных. Интересно знать, кто еще из ровесников Гарри принял в этом участие.

Оптимизация:

Был добавлен индекс Students_Plays_Quidditch_Admission_Year_idx для сортировки по году поступления и игре в квиддич.

3) Вывести заклинания с неизвестными произношениями.

```
SELECT "Spell_Name" AS "Unknown Spells"  
FROM "Spells"  
WHERE "Incantation" = 'unknown'
```

ORDER BY "Spell_Name";

Пояснение:

Несмотря на то, что некоторые заклинания неоднократно упоминались, их incantation нам неизвестны. Волшебникам, уже постигшим весь имеющийся материал стоит обратить внимание на эти заклинания, возможно именно они смогут найти потерянные слова.

Оптимизация:

Добавлен индекс Spells_Incantation_idx для сортировке по произношениям.

4) Вывести предметы, у которых есть высший уровень сложности.

```
SELECT DISTINCT "Subject_Name" AS "Advanced Studies"  
FROM "Subjects"  
WHERE "Knowledge_Level" = 'Advanced';
```


Пояснение:

Высший уровень сложности есть у предметов, преподающихся последние два года. Поскольку обучение в 6 и 7 год не является обязательным, это даст понять, какие предметы не обязательно изучать на высшем уровне.

Добавлено условие DISTINCT, так как формат таблицы предметов предполагает повторение их названий.

Оптимизация:

Добавлен индекс Subjects_Knowledge_Level_idx для сортировке по уровню сложности.

5) Вывести профессоров, которые постоянно преподают в Хогвартс и не являются главами домов.

```
SELECT "Professor_Name" AS "Regular Professors"  
FROM "Professors"
```

WHERE "House_Head" = FALSE AND "Permanent_Post" = TRUE;

Пояснение:

Важно знать, кого из профессоров можно выбрать в качестве заместителя главы дома, или выбрать на пост главы в случае отсутствия исполняющего эту роль в данное время.

Оптимизация:

Добавлен индекс

Professors_House_Head_Permanent_Post_idx для сортировки по постоянности должности и наличия у профессора статуса декана.

Средние и сложные запросы

1) Вывести список зельев, в порядке их изучения.

```
SELECT "Object_Name" AS "Potions" FROM  
"Objects" JOIN "Subjects"  
ON "Objects"."Subject_ID" = "Subjects"."Subject_ID"  
WHERE "Subject_Name" = 'Potions'  
ORDER BY "Year";
```

Пояснение:

Ученикам важно знать, сколько различных зелий им придется научиться изготавливать, и в каком порядке они будут изучаться. Не каждому под силу сварить на втором курсе Обратное Зелье (Polyjuice Potion), как это сделала Гермиона.

Оптимизация:

Добавлены индексы Objects_Subject_ID_idx и Subjects_Subject_Name_idx для объединения по соответствующим ID предметов и сортировки по названию предмета.

2) Вывести список предметов и количества лет, которые они преподаются, с какого по какой год.

```
SELECT "Subject_Name" AS "Subject", COUNT("Sub_Prof_Clas"."Year")  
AS "Years of Study", MIN("Year") AS "From", MAX("Year") AS "To"
```

```
FROM ("Subjects" LEFT JOIN "Professor_Classes" ON
("Subjects"."Subject_ID" = "Professor_Classes"."Subject_ID")) AS
"Sub_Prof_Clas"
GROUP BY "Subject_Name"
ORDER BY "Subject_Name";
```

Пояснение:

Как упоминалось ранее, не все предметы делятся все время обучения в Хогвартсе, а некоторые из них, например которые начинаются на третьем курсе не являются обязательными. В этой таблице хорошо отражена информация о годах обучения.

Оптимизация:

Добавлены индексы Subjects_Subject_ID_idx и Professor_Classes_Subject_ID_idx для объединения по соответствующим ID предметов.

3) Вывести профессоров, которые преподавали только Защиту от Темных Искусств.

```
SELECT "Exclusively DADA Professors" FROM
```

```
(SELECT "Professor_Name" AS "Exclusively DADA Professors",
string_agg("Subject_Name", ', ') AS "Subject(s)" FROM
(SELECT DISTINCT "Subject_Name", "Professor_Name" FROM
"Professors" JOIN ("Professor_Classes" JOIN "Subjects"
ON "Professor_Classes"."Subject_ID" = "Subjects"."Subject_ID") AS
"Prof_Clas_Sub"
ON "Professors"."Professor_ID" = "Prof_Clas_Sub"."Professor_ID"
ORDER BY "Professor_Name") AS "Prof_Sub"
GROUP BY "Professor_Name") AS "Sub_Prof"
WHERE "Subject(s)" = 'Defence Against The Dark Arts';
```

Пояснение:

Как известно, в Хогвартсе должность профессора Защиты от Темных Искусств была проклята Волдеморотом, и ни один преподаватель не может продержаться на ней более одного года. Поэтому школе часто приходится приглашать профессоров вне ее постоянного штата исключительно для этой позиции.

4) Вывести список предметов и профессоров, которые их вели.

```
SELECT "Subject_Name" AS "Subject", string_agg("Professor_Name", ', ') AS
"Professor(s)" FROM
```

```
(SELECT DISTINCT "Subject_Name", "Professor_Name" FROM
"Professors" JOIN ("Professor_Classes" JOIN "Subjects"
ON "Professor_Classes"."Subject_ID" = "Subjects"."Subject_ID") AS
"Prof_Clas_Sub"
ON "Professors"."Professor_ID" = "Prof_Clas_Sub"."Professor_ID"
ORDER BY "Subject_Name") AS "Prof_Sub"
GROUP BY "Subject_Name";
```

Пояснение:

Кроме начального года и длительности предмета необходимо также знать, кто его ведет, особенно если это Защита от Темных Искусств.

5) Вывести список факультетов и игроков в квиддич, входящих в состав команды своего факультета.

```

SELECT "House_Name" AS "House", string_agg("Student_Name", ', ' ) AS
"Students" FROM
(SELECT "House_Name", "Student_Name" FROM
("Houses" LEFT JOIN "Students" ON ("Houses"."House_ID" =
"Students"."House_ID" AND "Students"."Plays_Quidditch" = TRUE)) AS
"House_Teams"
ORDER BY "Student_Name") AS "Players"
GROUP BY "House_Name"
ORDER BY "House_Name";

```

Пояснение:

Турниры по квиддичу - традиция с времен основания школы. Все учащиеся в школе знают, кто состоит в команде их факультета и ходят болеть за них.

6) Вывести самый большой факультет и кол-во учащихся на нем.

```

SELECT "House" AS "Most Popular House(s)", "Number of Students" FROM

```

```
(SELECT "House_Name" AS "House", COUNT("Student_ID") AS "Number of  
Students" FROM  
("Houses" LEFT JOIN "Students" ON ("Houses"."House_ID" =  
"Students"."House_ID")) AS "House_Students"  
GROUP BY "House_Name") AS "House_Numbers"  
WHERE "Number of Students" = (SELECT MAX("Number of Students") FROM  
(SELECT "House_Name" AS "House", COUNT("Student_ID") AS "Number of  
Students" FROM  
("Houses" LEFT JOIN "Students" ON ("Houses"."House_ID" =  
"Students"."House_ID")) AS "House_Students"  
GROUP BY "House_Name") AS "House_Numbers");
```

Пояснение:

Если принять во внимание количество учеников на одном курсе одного факультета в Хогвартсе, а в среднем это 10 человек, то всего в школе учатся приблизительно 280 детей. Какой же на данный момент факультет является преобладающим?