

Домашнее задание 3

Выполнил - Третьяков Александр Юрьевич

Упражнение 2

Задание

Посмотрите, какие ограничения уже наложены на атрибуты таблицы «Успеваемость» (`progress`).

Воспользуйтесь командой `\d` утилиты `psql`. А теперь предложите для этой таблицы ограничение уровня таблицы. В качестве примера рассмотрим такой вариант. Добавьте в таблицу `progress` еще один атрибут — «Форма проверки знаний» (`test_form`), который может принимать только два значения: «экзамен» или «зачет». Тогда набор допустимых значений атрибута «Оценка» (`mark`) будет зависеть от того, экзамен или зачет предусмотрены по данной дисциплине. Если предусмотрен экзамен, тогда допускаются значения `3`, `4`, `5`, если зачет — тогда `0` (не засчитено) или `1` (засчитено). Не забудьте, что значения `NULL` для атрибутов `test_form` и `mark` не допускаются. Новое ограничение может быть таким:

```
ALTER TABLE progress
ADD CHECK (
( test_form = 'экзамен' AND mark IN ( 3, 4, 5 ) )
OR
( test_form = 'зачет' AND mark IN ( 0, 1 ) )
);
```

Проверьте, как будет работать новое ограничение в модифицированной таблице `progress`. Для этого выполните команды `INSERT`, как удовлетворяющие ограничению, так и нарушающие его. В таблице уже было ограничение на допустимые значения атрибута `mark`. Как вы думаете, не будет ли оно конфликтовать с новым ограничением? Проверьте эту гипотезу. Если ограничения конфликтуют, тогда удалите старое ограничение и снова попробуйте добавить строки в таблицу. Подумайте, какое еще ограничение уровня таблицы можно предложить для этой таблицы?

Решение

Проверим ограничения на полях таблицы `progress`

```
edu=# \d progress
Table "public.progress"
 Column | Type      | Collation | Nullable | Default
-----+-----+-----+-----+
record_book | numeric(5,0) |          | not null |
subject | text      |          | not null |
acad_year | text      |          | not null |
term | numeric(1,0) |          | not null |
mark | numeric(1,0) |          | not null | 5
Check constraints:
    "progress_mark_check" CHECK (mark >= 3::numeric AND mark <= 5::numeric)
    "progress_term_check" CHECK (term = 1::numeric OR term = 2::numeric)
Foreign-key constraints:
    "progress_record_book_fkey" FOREIGN KEY (record_book) REFERENCES students(record_book) ON UPDATE CASCADE ON DELETE CASCADE
edu=#
```

Добавим поле `test_form` и зададим ему ограничения

```
edu=# add column test_form text not null;
ALTER TABLE
edu=# ALTER TABLE progress
ADD CHECK (
( test_form = 'экзамен' AND mark IN ( 3, 4, 5 ) )
OR
( test_form = 'зачет' AND mark IN ( 0, 1 ) )
);
ALTER TABLE
edu=#
```

Добавим тестовых студентов

```
edu=# INSERT INTO students (record_book, name, doc_ser, doc_num) VALUES
(12345, 'Иванов Иван', 1234, 567890),
(12346, 'Петров Петр', 1235, 567891);
INSERT 0 2
edu=#
```

Добавим оценки для студентов.

Ограничение `progress_mark_check`, конфликтует с новыми требованиями. Новое ограничение допускает оценки 0 и 1 для зачетов, но старое ограничение их блокирует.

```
CHECK ( mark >= 3 AND mark <= 5 )
```

```
edu=# INSERT INTO progress (record_book, subject, acad_year, term, mark, test_form)
VALUES (12345, 'Математика', '2023-2024', 1, 5, 'экзамен');
INSERT 0 1
edu=# INSERT INTO progress (record_book, subject, acad_year, term, mark, test_form)
VALUES (12345, 'Физкультура', '2023-2024', 1, 1, 'зачет');
ERROR: new row for relation "progress" violates check constraint "progress_mark_check"
DETAIL: Failing row contains (12345, Физкультура, 2023-2024, 1, 1, зачет).
edu=#
```

Удалим ограничение и добавим оценку

```
edu=# ALTER TABLE progress DROP CONSTRAINT progress_mark_check;
ALTER TABLE
edu=# INSERT INTO progress (record_book, subject, acad_year, term, mark, test_form)
VALUES (12345, 'Физкультура', '2023-2024', 1, 1, 'зачет');
INSERT 0 1
edu=#
```

Протестируем невалидные вставки в таблицу `progress`

- Экзамен с оценкой для зачета:
- Зачет с оценкой для экзамена:
- Недопустимая форма проверки:
- Значение `NULL` в `test_form`:

```

edu=# INSERT INTO progress (record_book, subject, acad_year, term, mark, test_form)
VALUES (12346, 'Физика', '2023-2024', 1, 1, 'экзамен');
ERROR: new row for relation "progress" violates check constraint "progress_check"
DETAIL: Failing row contains (12346, Физика, 2023-2024, 1, 1, экзамен).
edu=#
edu=# INSERT INTO progress (record_book, subject, acad_year, term, mark, test_form)
VALUES (12346, 'История', '2023-2024', 1, 4, 'зачет');
ERROR: new row for relation "progress" violates check constraint "progress_check"
DETAIL: Failing row contains (12346, История, 2023-2024, 1, 4, зачет).
edu=#
edu=# INSERT INTO progress (record_book, subject, acad_year, term, mark, test_form)
VALUES (12346, 'Химия', '2023-2024', 1, 1, 'тест');
ERROR: new row for relation "progress" violates check constraint "progress_check"
DETAIL: Failing row contains (12346, Химия, 2023-2024, 1, 1, тест).
edu=#
edu=# INSERT INTO progress (record_book, subject, acad_year, term, mark, test_form)
VALUES (12346, 'Биология', '2023-2024', 1, 1, NULL);
ERROR: null value in column "test_form" of relation "progress" violates not-null constraint
DETAIL: Failing row contains (12346, Биология, 2023-2024, 1, 1, null).
edu=#

```

Добавим новое ограничение - уникальность записи о сдаче предмета.

```

ALTER TABLE progress
ADD UNIQUE (record_book, subject, acad_year, term);

```

```

ALTER TABLE progress
ADD UNIQUE (record_book, subject, acad_year, term);
ALTER TABLE
edu=# SELECT * FROM progress;
 record_book | subject | acad_year | term | mark | test_form
-----+-----+-----+-----+-----+-----+
      12345 | Математика | 2023-2024 |     1 |      5 | экзамен
      12345 | Физкультура | 2023-2024 |     1 |      1 | зачет
(2 rows)

edu=#

```

Проверим валидные случаи

- Разные студенты - один предмет:

```

edu=# INSERT INTO progress (record_book, subject, acad_year, term, mark, test_form)
VALUES (12346, 'Математика', '2023-2024', 1, 4, 'экзамен');
INSERT 0 1

```

- Один студент - разные предметы:

```
edu=# INSERT INTO progress (record_book, subject, acad_year, term, mark, test_form)
VALUES (12345, 'Физика', '2023-2024', 1, 4, 'экзамен');
INSERT 0 1
edu=#

```

- Один студент - один предмет, но разные семестры:

```
edu=# INSERT INTO progress (record_book, subject, acad_year, term, mark, test_form)
VALUES (12345, 'Математика', '2023-2024', 2, 5, 'экзамен');
INSERT 0 1
edu=#

```

- Один студент - один предмет, но разные учебные годы:

```
edu=# INSERT INTO progress (record_book, subject, acad_year, term, mark, test_form)
VALUES (12345, 'Математика', '2024-2025', 1, 4, 'экзамен');
INSERT 0 1
edu=#

```

Содержимое таблицы `progress` после вставок

```
edu=# SELECT * FROM progress ORDER BY record_book, subject, acad_year;
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| record_book | subject | acad_year | term | mark | test_form |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| 12345 | Математика | 2023-2024 | 1 | 5 | экзамен |
| 12345 | Математика | 2023-2024 | 2 | 5 | экзамен |
| 12345 | Математика | 2024-2025 | 1 | 4 | экзамен |
| 12345 | Физика | 2023-2024 | 1 | 4 | экзамен |
| 12345 | Физкультура | 2023-2024 | 1 | 1 | зачет |
| 12346 | Математика | 2023-2024 | 1 | 4 | экзамен |
(6 rows)

```

Проверим невалидные случаи

- Дублирование полной записи:

```
edu=# INSERT INTO progress (record_book, subject, acad_year, term, mark, test_form)
VALUES (12345, 'Математика', '2023-2024', 1, 3, 'экзамен');
ERROR: duplicate key value violates unique constraint "progress_record_book_subject_acad_year_term_key"
DETAIL: Key (record_book, subject, acad_year, term)=(12345, Математика, 2023-2024, 1) already exists.
edu=#

```

- Попытка изменить только форму сдачи: ошибка потому что, `test_form` не входит в уникальный ключ.

```
edu=# INSERT INTO progress (record_book, subject, acad_year, term, mark, test_form)
VALUES (12345, 'Математика', '2023-2024', 1, 1, 'зачет');
ERROR: duplicate key value violates unique constraint "progress_record_book_subject_acad_year_term_key"
DETAIL: Key (record_book, subject, acad_year, term)=(12345, Математика, 2023-2024, 1) already exists.
edu=#

```

Добавим еще одно ограничение - список допустимых предметов

```
ALTER TABLE progress
ADD CHECK (
    subject IN (
        'Математика',
        'Физика',
        'Программирование',
        'Базы данных',
        'Физкультура',
        'История'
    )
);
```

Проверим невалидные случаи

- 1 Предмета нет в списке разрешенных

```
edu=# INSERT INTO progress (record_book, subject, acad_year, term, mark, test_form)
VALUES (12347, 'Химия', '2023-2024', 1, 5, 'экзамен');
ERROR: new row for relation "progress" violates check constraint "progress_subject_check"
DETAIL: Failing row contains (12347, Химия, 2023-2024, 1, 5, экзамен).
```

- 2 Опечатка в названии: например -> "Математека" ≠ "Математика"

```
edu=# INSERT INTO progress (record_book, subject, acad_year, term, mark, test_form)
VALUES (12347, 'Математека', '2023-2024', 1, 4, 'экзамен');
ERROR: new row for relation "progress" violates check constraint "progress_subject_check"
DETAIL: Failing row contains (12347, Математека, 2023-2024, 1, 4, экзамен).
edu#
```

Валидный случай

```
edu=# INSERT INTO progress (record_book, subject, acad_year, term, mark, test_form)
VALUES (12345, 'Базы данных', '2025-2026', 1, 5, 'экзамен');
INSERT 0 1
edu#
```

```
edu=# SELECT * FROM progress ORDER BY record_book, subject, acad_year;
record_book | subject | acad_year | term | mark | test_form
-----+-----+-----+-----+-----+
 12345 | Базы данных | 2025-2026 | 1 | 5 | экзамен
 12345 | Математика | 2023-2024 | 2 | 5 | экзамен
 12345 | Математика | 2023-2024 | 1 | 5 | экзамен
 12345 | Математика | 2024-2025 | 1 | 4 | экзамен
 12345 | Физика | 2023-2024 | 1 | 4 | экзамен
 12345 | Физкультура | 2023-2024 | 1 | 1 | зачет
 12346 | Математика | 2023-2024 | 1 | 4 | экзамен
(7 rows)
```