

Лабораторная работа 9. CRUD для приложения отслеживания курсов валют с SQLite базой данных

Отчёт

Выполнил Жохов Даниил (502506)
Группа Р3123

Цель работы

1. Реализовать **CRUD** (Create, Read, Update, Delete) для сущностей бизнес-логики приложения.
2. Освоить работу с **SQLite** в памяти (`:memory:`) через модуль `sqlite3`.
3. Понять принципы **первичных и внешних ключей** и их роль в связях между таблицами.
4. Выделить **контроллеры** для работы с БД и для рендеринга страниц в отдельные модули.
5. Использовать архитектуру **MVC** и соблюдать разделение ответственности.
6. Отображать пользователям таблицу с валютами, на которые они подписаны.
7. Реализовать полноценный **роутер**, который обрабатывает GET-запросы и выполняет сохранение/обновление данных и рендеринг страниц.
8. Научиться тестировать функционал на примере сущностей currency и user с использованием `unittest.mock`.

Описание моделей, их свойств и связей

В проекте реализованы три основные модели:

Currency — сущность валюты

Атрибуты:

`id` — уникальный идентификатор (PRIMARY KEY, AUTOINCREMENT)

`num_code` — цифровой код (3 цифры, например, "840")

`char_code` — символьный код (3 буквы, например, "USD")

`name` — полное название валюты

`value` — курс валюты (положительное число)

`nominal` — номинал (количество единиц валюты, к которому относится курс)

Валидация: все поля проверяются через @property-сеттеры (непустые строки, положительные числа, длина кодов).

`User` — пользователь системы

Атрибуты:

`id` — уникальный идентификатор (PRIMARY KEY)

`name` — имя пользователя (непустая строка)

Назначение: позволяет отслеживать, за какими валютами следит пользователь.

`UserCurrency` — связь «многие ко многим»

Атрибуты:

`id` — идентификатор записи

`user_id` → ссылка на `User.id`

`currency_id` → ссылка на `Currency.id`

Внешние ключи:

`FOREIGN KEY(user_id) REFERENCES user(id) ON DELETE CASCADE`

`FOREIGN KEY(currency_id) REFERENCES currency(id) ON DELETE CASCADE`

Связь: Один пользователь может отслеживать несколько валют, одна валюта может быть добавлена несколькими пользователями.

Структура проекта

```
myapp/
├── __init__.py          # Делает myapp пакетом (для Jinja2 PackageLoader)
├── models/
│   ├── __init__.py      # Экспорт всех моделей
│   ├── author.py        # Информация об авторе (имя, группа)
│   ├── currency.py     # Модель валюты
│   ├── user.py          # Модель пользователя
│   └── user_currency.py # Связующая модель
└── controllers/
    ├── __init__.py      # Инициализация пакета
    ├── databasecontroller.py # Работа с SQLite: таблицы, CRUD, загрузка из ЦБ
    └── currencycontroller.py # Бизнес-логика: делегирование вызовов в БД
├── templates/
│   ├── index.html       # Главная страница
│   ├── author.html      # Информация об авторе
│   ├── users.html        # Список пользователей
│   └── user.html         # Профиль пользователя с подписками
└── myapp.py             # Запуск сервера, маршрутизация, рендеринг
```

MVC-разделение:

Model: models/ — описание данных и валидация.

View: templates/ — отображение (HTML + Jinja2).

Controller: controllers/ + myapp.py — логика обработки запросов и взаимодействия с БД.

Реализация CRUD с примерами SQL-запросов

Все SQL-запросы параметризованные, что исключает SQL-инъекции.

Create

```
cursor.execute("""
    INSERT INTO currency (num_code, char_code, name, value, nominal)
    VALUES (?, ?, ?, ?, ?)
    "", (currency.num_code, currency.char_code, currency.name, currency.value, currency.nominal))
```

Read

```
cursor.execute("SELECT * FROM currency")
# Или для подписок:
cursor.execute("""
    SELECT c.* FROM currency c
    JOIN user_currency uc ON c.id = uc.currency_id
```

```
WHERE uc.user_id = ?  
", (user_id,))
```

Update

```
cursor.execute("UPDATE currency SET value = ? WHERE char_code =?", (new_value, char_code))
```

Delete

```
cursor.execute("DELETE FROM currency WHERE id =?", (currency_id,))
```

Все изменения подтверждаются вызовом conn.commit().

Успешность операций определяется через cursor.rowcount > 0.

Работа приложения

Код	Название	Курс	Номинал
AUD	Австралийский доллар	50.3740	1
AZN	Азербайджанский манат	44.7610	1
DZD	Алжирских динаров	58.5691	100
GBP	Фунт стерлингов	101.7601	1
AMD	Армянских драмов	19.9459	100
BHD	Бахрейнский динар	202.3331	1
BYN	Белорусский рубль	26.4517	1
BGN	Болгарский лев	45.3879	1
BOB	Боливиано	11.0121	1
BRL	Бразильский реал	14.3711	1
HUF	Форинтов	23.2120	100
VND	Донгов	30.2547	10000
HKD	Гонконгских долларов	97.9201	10
GEL	Лари	28.1662	1
DKK	Датская крона	11.8859	1
AED	Дирхам ОАЭ	20.7199	1
USD	Доллар США	76.0937	1
EUR	Евро	88.7028	1
EGP	Египетских фунтов	15.9976	10
INR	Индийских рупий	84.6202	100
IDR	Рупии	45.7129	10000
IRR	Иранских риалов	11.7931	100000
KZT	Тенге	15.2294	100
CAD	Канадский доллар	54.5396	1

Лабораторная работа 9 | ИТМО-python/лабы питон/Ру! | PyProg2025: Лабораторная ра... | Курсы валют

localhost:8000/currencies

Актуальные курсы валют

ID	Код	Название	Курс	Номинал	Действия
1	AUD	Австралийский доллар	50.3740	1	Удалить
2	AZN	Азербайджанский манат	44.7610	1	Удалить
3	DZD	Алжирских динаров	58.5691	100	Удалить
4	GBP	Фунт стерлингов	101.7601	1	Удалить
5	AMD	Армянских драмов	19.9459	100	Удалить
6	BHD	Бахрейнский динар	202.3331	1	Удалить
7	BYN	Белорусский рубль	26.4517	1	Удалить
8	BGN	Болгарский лев	45.3879	1	Удалить
9	BOB	Боливиано	11.0121	1	Удалить
10	BRL	Бразильский реал	14.3711	1	Удалить
11	HUF	Форинтов	23.2120	100	Удалить
12	VND	Донгов	30.2547	10000	Удалить
13	HKD	Гонконгских долларов	97.9201	10	Удалить
14	GEL	Лари	28.1662	1	Удалить
15	DKK	Датская корона	11.8859	1	Удалить
16	AED	Дирхам ОАЭ	20.7199	1	Удалить
17	USD	Дollar США	76.0937	1	Удалить
18	EUR	Евро	88.7028	1	Удалить
19	EGP	Египетских фунтов	15.9976	10	Удалить
20	INR	Индийских рупий	84.6202	100	Удалить
21	IDR	Рупии	45.7129	10000	Удалить
22	IRR	Иранских риалов	11.7931	100000	Удалить
23	KZT	Тенге	15.2294	100	Удалить
24	CAD	Канадский доллар	54.5396	1	Удалить
25	QAR	Катарский риал	20.9049	1	Удалить
26	KGS	Сомов	87.0140	100	Удалить
27	CNY	Юань	10.7328	1	Удалить
28	CUP	Кубинских песо	31.7057	10	Удалить
29	MDL	Молдавских леев	44.8700	10	Удалить
30	MNT	Тугриков	21.4619	1000	Удалить
31	NGN	Найро	52.6453	1000	Удалить

2°C Облачно

Поиск

EPIC VSCode w 2:08 2025/12/6

ИТМО- python/лабы питон/Ру! | PyProg2025: Лабораторная ра... | Курсы валют

localhost:8000/currency/update?AUD=42

Актуальные курсы валют

http://localhost:8000/currency/update?AUD=42 - Поиск Google

ID	Код	Название	Курс	Номинал	Действия
1	AUD	Австралийский доллар	50.3740	1	Удалить
2	AZN	Азербайджанский манат	44.7610	1	Удалить
3	DZD	Алжирских динаров	58.5691	100	Удалить
4	GBP	Фунт стерлингов	101.7601	1	Удалить
5	AMD	Армянских драмов	19.9459	100	Удалить
6	BHD	Бахрейнский динар	202.3331	1	Удалить
7	BYN	Белорусский рубль	26.4517	1	Удалить
8	BGN	Болгарский лев	45.3879	1	Удалить
9	BOB	Боливиано	11.0121	1	Удалить
10	BRL	Бразильский реал	14.3711	1	Удалить
11	HUF	Форинтов	23.2120	100	Удалить
12	VND	Донгов	30.2547	10000	Удалить
13	HKD	Гонконгских долларов	97.9201	10	Удалить
14	GEL	Лари	28.1662	1	Удалить
15	DKK	Датская корона	11.8859	1	Удалить
16	AED	Дирхам ОАЭ	20.7199	1	Удалить
17	USD	Дollar США	105.5000	1	Удалить
18	EUR	Евро	88.7028	1	Удалить
19	EGP	Египетских фунтов	15.9976	10	Удалить
20	INR	Индийских рупий	84.6202	100	Удалить
21	IDR	Рупии	45.7129	10000	Удалить
22	IRR	Иранских риалов	11.7931	100000	Удалить
23	KZT	Тенге	15.2294	100	Удалить
24	CAD	Канадский доллар	54.5396	1	Удалить
25	QAR	Катарский риал	20.9049	1	Удалить
26	KGS	Сомов	87.0140	100	Удалить
27	CNY	Юань	10.7328	1	Удалить
28	CUP	Кубинских песо	31.7057	10	Удалить
29	MDL	Молдавских леев	44.8700	10	Удалить
30	MNT	Тугриков	21.4619	1000	Удалить
31	NGN	Найро	52.6453	1000	Удалить

2°C Облачно

Поиск

EPIC VSCode w 2:10 2025/12/6

Актуальные курсы валют

ID	Код	Название	Курс	Номинал	Действия
1	AUD	Австралийский доллар	42.0000	1	Удалить
2	AZN	Азербайджанский манат	44.7610	1	Удалить
3	DZD	Алжирских динаров	58.5691	100	Удалить
4	GBP	Фунт стерлингов	101.7601	1	Удалить
5	AMD	Армянских драмов	19.9459	100	Удалить
6	BHD	Бахрейнский динар	202.3331	1	Удалить
7	BYN	Белорусский рубль	26.4517	1	Удалить
8	BGN	Болгарский лев	45.3879	1	Удалить
9	BOB	Боливиано	11.0121	1	Удалить
10	BRL	Бразильский реал	14.3711	1	Удалить
11	HUF	Форинтов	23.2120	100	Удалить
12	VND	Донгов	30.2547	10000	Удалить
13	HKD	Гонконгских долларов	97.9201	10	Удалить
14	GEL	Лари	28.1662	1	Удалить
15	DKK	Датская корона	11.8859	1	Удалить
16	AED	Дирхам ОАЭ	20.7199	1	Удалить
17	USD	Дollar США	105.5000	1	Удалить
18	EUR	Евро	88.7028	1	Удалить
19	EGP	Египетских фунтов	15.9976	10	Удалить
20	INR	Индийских рупий	84.6202	100	Удалить
21	IDR	Рупии	45.7129	10000	Удалить
22	IRR	Иранских риалов	11.7931	100000	Удалить
23	KZT	Тенге	15.2294	100	Удалить
24	CAD	Канадский доллар	54.5396	1	Удалить
25	QAR	Катарский риал	20.9049	1	Удалить
26	KGS	Сомов	87.0140	100	Удалить
27	CNY	Юань	10.7328	1	Удалить
28	CUP	Кубинских песо	31.7057	10	Удалить
29	MDL	Молдавских леев	44.8700	10	Удалить
30	MNT	Тугриков	21.4619	1000	Удалить
31	NGN	Найро	52.6453	1000	Удалить

Актуальные курсы валют

http://localhost:8000/currency/delete?id=5

http://localhost:8000/currency/delete?id=5 - Поиск Google

ID	Код	Название	Курс	Номинал	Действия
1	AUD	Австралийский доллар	42.0000	1	Удалить
2	AZN	Азербайджанский манат	44.7610	1	Удалить
3	DZD	Алжирских динаров	58.5691	100	Удалить
4	GBP	Фунт стерлингов	101.7601	1	Удалить
5	AMD	Армянских драмов	19.9459	100	Удалить
6	BHD	Бахрейнский динар	202.3331	1	Удалить
7	BYN	Белорусский рубль	26.4517	1	Удалить
8	BGN	Болгарский лев	45.3879	1	Удалить
9	BOB	Боливиано	11.0121	1	Удалить
10	BRL	Бразильский реал	14.3711	1	Удалить
11	HUF	Форинтов	23.2120	100	Удалить
12	VND	Донгов	30.2547	10000	Удалить
13	HKD	Гонконгских долларов	97.9201	10	Удалить
14	GEL	Лари	28.1662	1	Удалить
15	DKK	Датская корона	11.8859	1	Удалить
16	AED	Дирхам ОАЭ	20.7199	1	Удалить
17	USD	Дollar США	105.5000	1	Удалить
18	EUR	Евро	88.7028	1	Удалить
19	EGP	Египетских фунтов	15.9976	10	Удалить
20	INR	Индийских рупий	84.6202	100	Удалить
21	IDR	Рупии	45.7129	10000	Удалить
22	IRR	Иранских риалов	11.7931	100000	Удалить
23	KZT	Тенге	15.2294	100	Удалить
24	CAD	Канадский доллар	54.5396	1	Удалить
25	QAR	Катарский риал	20.9049	1	Удалить
26	KGS	Сомов	87.0140	100	Удалить
27	CNY	Юань	10.7328	1	Удалить
28	CUP	Кубинских песо	31.7057	10	Удалить
29	MDL	Молдавских леев	44.8700	10	Удалить
30	MNT	Тугриков	21.4619	1000	Удалить
31	NGN	Найро	52.6453	1000	Удалить

Актуальные курсы валют

ID	Код	Название	Курс	Номинал	Действия
1	AUD	Австралийский доллар	42.0000	1	Удалить
2	AZN	Азербайджанский манат	44.7610	1	Удалить
3	DZD	Алжирских динаров	58.5691	100	Удалить
4	GBP	Фунт стерлингов	101.7601	1	Удалить
6	BHD	Бахрейнский динар	202.3331	1	Удалить
7	BYN	Белорусский рубль	26.4517	1	Удалить
8	BGN	Болгарский лев	45.3879	1	Удалить
9	BOB	Боливийско	11.0121	1	Удалить
10	BRL	Бразильский реал	14.3711	1	Удалить
11	HUF	Форинтов	23.2120	100	Удалить
12	VND	Донгов	30.2547	10000	Удалить
13	HKD	Гонконгских долларов	97.9201	10	Удалить
14	GEL	Лари	28.1662	1	Удалить
15	DKK	Датская корона	11.8859	1	Удалить
16	AED	Дирхам ОАЭ	20.7199	1	Удалить
17	USD	Доллар США	105.5000	1	Удалить
18	EUR	Евро	88.7028	1	Удалить
19	EGP	Египетских фунтов	15.9976	10	Удалить
20	INR	Индийских рупий	84.6202	100	Удалить
21	IDR	Рупии	45.7129	10000	Удалить
22	IRR	Иранских риалов	11.7931	100000	Удалить
23	KZT	Тенге	15.2294	100	Удалить
24	CAD	Канадский доллар	54.5396	1	Удалить
25	QAR	Катарский риал	20.9049	1	Удалить
26	KGS	Сомов	87.0140	100	Удалить
27	CNY	Юань	10.7328	1	Удалить
28	CUP	Кубинских песо	31.7057	10	Удалить
29	MDL	Молдавских леев	44.8700	10	Удалить
30	MNT	Тугриков	21.4619	1000	Удалить
31	NGN	Наир	52.5572	1000	Удалить
32	NZD	Новозеландский доллар	42.8643	1	Удалить

Тестирование

```
thor.html      <> currencies.html      <> user.html      <> index.html      <> users.html      myapp.py      test_currency_controller.py      da
1 import unittest
2 from unittest.mock import MagicMock
3 from controllers.currencycontroller import CurrencyController
4 from models.currency import Currency
5
6 class TestCurrencyController(unittest.TestCase):
7
8     def test_list_currencies_returns_currency_objects(self):
9         # Arrange
10        mock_db = MagicMock()
11        mock_currency = Currency(num_code: "840", char_code: "USD", name: "Доллар США", value: 78.84, nominal: 1, id=1)
12        mock_db.read_all_currencies.return_value = [mock_currency]
13
14        controller = CurrencyController(mock_db)
15
16        # Act
17        result = controller.list_currencies()
18
19        # Assert
20        self.assertEqual(len(result), second: 1)
21        self.assertIsInstance(result[0], Currency)
22        self.assertEqual(result[0].char_code, second: "USD")
23        self.assertEqual(result[0].value, second: 78.84)
24        mock_db.read_all_currencies.assert_called_once()
25
26     def test_update_currency_calls_db_with_correct_args(self):
27
28        # Arrange
29        mock_db = MagicMock()
30        mock_db.update_currency_value.return_value = True
31        controller = CurrencyController(mock_db)
32
33        # Act
34        success = controller.update_currency(char_code: "EUR", new_value: 95.5)
```

```
34
35         # Assert
36         self.assertTrue(success)
37         mock_db.update_currency_value.assert_called_once_with("EUR", 95.5)
38
39 ▶ def test_delete_currency_calls_db_with_correct_id(self):
40     # Arrange
41     mock_db = MagicMock()
42     mock_db.delete_currency.return_value = True
43     controller = CurrencyController(mock_db)
44
45     # Act
46     success = controller.delete_currency(5)
47
48     # Assert
49     self.assertTrue(success)
50     mock_db.delete_currency.assert_called_once_with(5)
51
52 ▶ def test_update_currency_handles_false_return(self):
53     # Arrange
54     mock_db = MagicMock()
55     mock_db.update_currency_value.return_value = False # валюта не найдена
56     controller = CurrencyController(mock_db)
57
58     # Act
59     success = controller.update_currency(char_code: "XYZ", new_value: 100.0)
60
61     # Assert
62     self.assertFalse(success)
63     mock_db.update_currency_value.assert_called_once_with("XYZ", 100.0)
64
65 ▶ def test_delete_currency_handles_nonexistent_id(self):
66     # Arrange
67     mock_db = MagicMock()
68     mock_db.delete_currency.return_value = False
69     controller = CurrencyController(mock_db)
70
71     # Act
72     success = controller.delete_currency(999)
73
74     # Assert
75     self.assertFalse(success)
76     mock_db.delete_currency.assert_called_once_with(999)
```

currency_controller.py ×

1ms ✓ 5 tests passed 5 tests total, 1ms

C:\Users\yesia\PycharmProjects\PythonProject\.venv\Scripts\python.exe "D:/PyCharm 2025.1.1.1/plugins/python-ce/helpers/pycharm/_jb_un

Testing started at 2:14 ...

Launching unittests with arguments python -m unittest C:\Users\yesia\PycharmProjects\PythonProject\tests\test_currency_controller.py

Ran 5 tests in 0.003s

OK

Выходы

Применение MVC

Архитектура MVC позволила чётко разделить:

данные (модели с валидацией),
логику (контроллеры, изолированные от HTTP и шаблонов),
представление (шаблоны, не содержащие бизнес-логики).
Это упрощает тестирование, поддержку и расширение проекта.

Работа с SQLite

Использование `in-memory` базы (`:memory:`) ускорило разработку и сделало проект полностью самодостаточным.

Применение PRIMARY KEY и FOREIGN KEY обеспечило целостность данных и автоматическое каскадное удаление.

Параметризованные запросы гарантировали безопасность от SQL-инъекций даже при работе с пользовательским вводом (например, `?id=...`).

Обработка маршрутов

Простая, но эффективная маршрутизация через `BaseHTTPRequestHandler` и `urlparse`.

Поддержка всех требуемых маршрутов, включая динамические (`/user?id=1`).

Корректная обработка ошибок (400, 404, 500) и редиректы.

Рендеринг шаблонов

Использование `Jinja2` с `PackageLoader` обеспечило гибкость и читаемость шаблонов.

Передача контекста (`users`, `currencies`) позволила динамически формировать страницы.

Шаблоны полностью отделены от логики — их можно изменять без правки контроллеров.