**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**

**высшего образования**

**«Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»**

**(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Кафедра |  | О7 |  | Программная инженерия |
|  |  | шифр |  | наименование кафедры, по которой выполняется работа |
| Дисциплина |  | Базы данных | | |
|  |  | наименование дисциплины | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА | | | | |
|  | 2 |  |
|  | номер задания (при наличии) |  |
| РАЗРАБОТКА ДАТАЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ | | | |
| ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ КРИПТОБИРЖИ | | | |

при наличии указать тему учебно-практической работы и (или) номер варианта

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ОБУЧАЮЩИЙСЯ** | | | | | |
| группы | | | |  | О726Б |
|  |  | Махов Н.М. | | | |
| подпись |  | фамилия и инициалы | | | |
|  | | | | |
| дата сдачи | | | | |
| **ПРОВЕРИЛ** | | | | | |
| Преподаватель | | | | | | |
| ученая степень, ученое звание, должность | | | | | | |
|  |  | Шибаев А.А. | | | | |
| подпись |  | фамилия и инициалы | | | | |
| Оценка / балльная оценка | | |  | | |
|  | | | | |
| дата проверки | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Санкт-Петербург | | | | | | |
|  |  |  | 20 | 25 | г. |  |

**Введение**

Для выполнения практической работы по созданию базы данных криптобиржи был выбран PostgreSQL, а в качестве инструмента управления использовался pgAdmin 4. В рамках работы была разработана модель базы данных, в которой созданы таблицы в соответствии с сущностями, определены их атрибуты, а также установлены первичные и внешние ключи для обеспечения целостности данных и корректных связей между таблицами.

**Код программы**

Код программы представлен в приложение 1

**Таблица спецификаций отношений**

Таблица 1 - Спецификация отношений

|  |  |
| --- | --- |
| **Типы отношений** | **Описание** |
| users  spot\_wallet  cryptocurrency  order  transaction  account\_oper  staking | Пользователь  Спотовый кошелек  Криптовалюта  Ордер  Транзакция  Операции со счетом  Стейкинг |

Даталогическая модель в pgAdmin, результат представлен на рисунке 1.

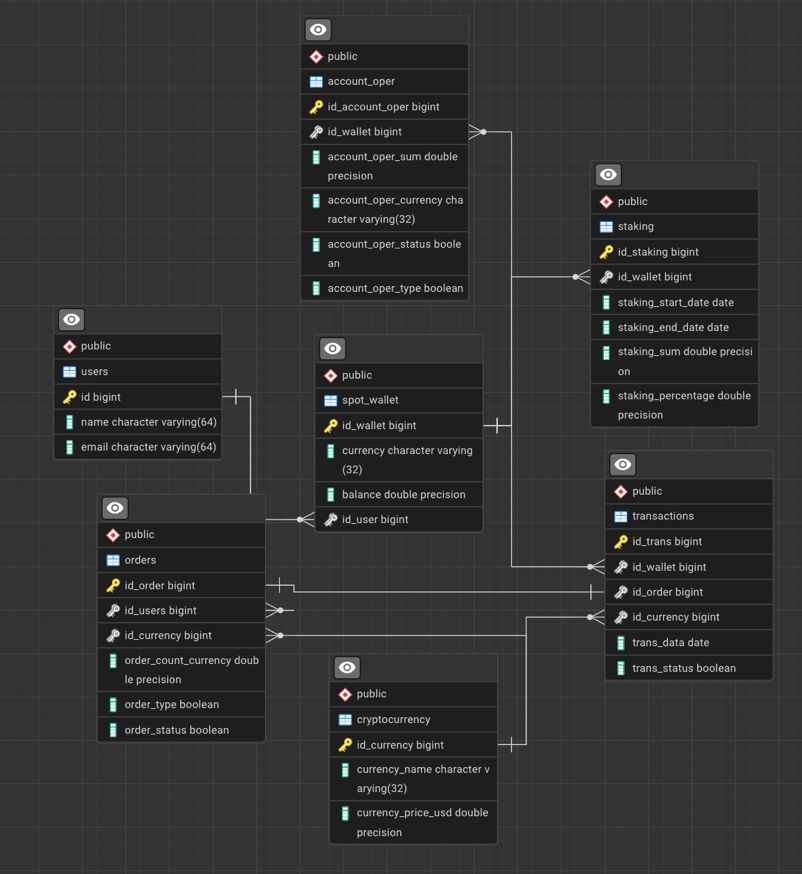
****

Рисунок 1 - Даталогическая модель БД

**Спецификация полей**

Таблица 2 - Спецификация полей

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Отношение** | **Поле** | | **Тип** | **Размер** | **Описание** |
| **Имя** | **Описание** |
| users | id  name  email  password | ID Пользователя  Имя  Email  Пароль | BIGINT  character  character  character | -  64  64  128 | Первичный ключ |
| spot\_wallet | id\_wallet  id\_user  currency  balance | ID Кошелька  ID Пользователя  Валюта  Баланс | BIGINT  BIGINT  character  FLOAT | -  -  32 | Первичный ключ  Вторичный ключ |
| cryptocurrency | id\_currency  currency\_name  currency\_price | ID Криптовалюты  Название  Цена ($) | BIGINT  character  FLOAT | -  32  - | Первичный ключ |
| order | id\_order  id\_currency  id\_user  order\_count\_currency  order\_type  order\_status | ID Ордера  ID Криптовалюты  ID Пользователя  Сумма  Тип ордера  Статус ордера | BIGINT  BIGINT  BIGINT  FLOAT  BOOL  BOOL | -  -  -  -  -  - | Первичный ключ  Вторичный ключ  Вторичный ключ |
| transaction | id\_trans  id\_wallet  id\_currency  id\_order  trans\_data  trans\_status | ID Транзакции  ID Кошелька  ID Криптовалюты  ID Ордера  Дата  Статус | BIGINT  BIGINT  BIGINT  BIGINT  DATE  BOOL | -  -  -  -  - | Первичный ключ  Вторичный ключ  Вторичный ключ  Вторичный ключ |
| account\_oper | id\_account\_oper  id\_wallet  account\_oper\_sum  account\_oper\_currency  account\_oper\_status  account\_oper\_type | ID Операции  ID Кошелька  Сумма  Валюта  Статус  Статус | BIGINT  BIGINT  FLOAT  character  BOOL  BOOL | -  -  -  32  -  - | Первичный ключ  Вторичный ключ |
| staking | id\_staking  id\_wallet  staking\_start \_date  staking\_end\_date  staking\_sum  staking\_percentage | ID Стейкинга  ID Кошелька  Дата открытия  Дата окончания  Сумма  Процент | BIGINT  BIGINT  DATE  DATE  FLOAT  FLOAT | -  -  -  -  -  - | Первичный ключ  Вторичный ключ |

Таблица 3 отражает связи между сущностями и их внешними ключами.

Таблица 3 - Спецификация связей

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Связь** | | | | | | **Тип** |
| **от** | | | **к** | | |
| **Отношение** | **Поле** | **Индекс** | **Отношение** | **Поле** | **Индекс** |
| 1 | users | id | id\_user | spot\_wallet | id\_user | id\_user\_fk | 1:M |
| 2 | crypto\_exchange | id\_exchange | id\_exchange | cryptocurrency | id\_exchange | id\_exchange\_fk | 1:M |
| 3 | users | id | id\_users | orders | id\_users | id\_order\_user\_fk | 1:M |
| 4 | crypto\_exchange | id\_exchange | id\_exchange | orders | id\_exchange | id\_order\_exchange\_fk | 1:M |
| 5 | spot\_wallet | id\_wallet | id\_wallet | transactions | id\_wallet | id\_order\_wallet\_fk | 1:M |
| 6 | crypto\_exchange | id\_exchange | id\_exchange | transactions | id\_exchange | id\_order\_exchange\_fk | 1:M |
| 7 | spot\_wallet | id\_wallet | id\_wallet | account\_oper | id\_wallet | id\_account\_oper\_wallet\_fk | 1:M |
| 8 | spot\_wallet | id\_wallet | id\_wallet | staking | id\_wallet | id\_staking\_wallet\_fk | 1:M |
| 9 | order | id\_order | id\_order | transaction | id\_order | id\_transaction\_order\_fk | 1:1 |

Таблица 4 - Спецификация ключей

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Отношение** | **Первичный ключ** | | | | **Вторичный ключ** | | | |
| **Поле** | | **Индекс** | | **Поле** | | **Индекс** | |
| **Имя** | **Описание** | **Имя** | **Тип** | **Имя** | **Описане** | **Имя** | **Тип** |
| user | id | Идентификатор пользователя | id | PRIMARY |  |  |  |  |
| spot\_wallet | id\_wallet | Идентификатор кошелька | id\_wallet | PRIMARY | id\_user | ссылка на пользователя | id\_user\_fk | FOREIGN |
| cyptocurrency | id\_currency | Идентификатор крипто валюты | id\_currency | PRIMARY |  |  |  |  |
| order | id\_order | Идентификатор ордера | id\_order | PRIMARY | id\_user | ссылка на пользователя | id\_order\_user\_fk | FOREIGN |
|  |  |  |  | PRIMARY | id\_currency | ссылка на валюту | id\_order\_currency\_fk | FOREIGN |
| id\_transaction | id\_trans | Идентификатор транзакции | id\_trans | PRIMARY | id\_wallet | Ссылка на кошелек | id\_transactions\_wallet\_fk | FOREIGN |
|  |  |  |  | PRIMARY | id\_order | Ссылка на ордер | id\_transactions\_order\_fk | FOREIGN |
|  |  |  |  | PRIMARY | id\_currency | Ссылка на валюту | id\_transactions\_currency\_fk | FOREIGN |
| **account\_oper** | id\_account\_oper | Идентификатор операции | id\_account\_oper | PRIMARY | id\_wallet | Ссылка на кошелек | id\_account\_oper\_wallet\_fk | FOREIGN |
| **staking** | id\_staking | Идентификатор стейкинга | id\_staking | PRIMARY | id\_wallet | Ссылка на кошелек | id\_staking\_wallet\_fk | FOREIGN |

Таблица 5 - Список ключей и ссылочная целостность по связям

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Parent Table** | **Child Table** | **Update** | **Delete** | **Insert** | **Parent Tag** | **ChildTag** |
| **users** | spot\_wallet | CASCADE | CASCADE | NO ACTION | id | id\_user |
| **users** | orders | CASCADE | CASCADE | NO ACTION | id | id\_users |
| **cryptocurrency** | orders | RESTRICT | RESTRICT | NO ACTION | id\_currency | id\_currency |
| **spot\_wallet** | transactions | RESTRICT | RESTRICT | NO ACTION | id\_wallet | id\_wallet |
| **orders** | transactions | RESTRICT | RESTRICT | NO ACTION | id\_order | id\_order |
| **cryptocurrency** | transactions | RESTRICT | RESTRICT | NO ACTION | id\_currency | id\_currency |
| **spot\_wallet** | account\_oper | CASCADE | CASCADE | NO ACTION | id\_wallet | id\_wallet |
| **spot\_wallet** | staking | RESTRICT | RESTRICT | NO ACTION | id\_wallet | id\_wallet |

**Заключение**

База данных — это мощный инструмент для организации и управления данными, особенно в сфере криптовалютных бирж, где важны скорость, безопасность и целостность информации. В разработанной схеме учтены ключевые сущности и связи между ними, что обеспечивает логичную структуру данных. В дальнейшем будут реализованы методы для взаимодействия с базой, такие как создание, изменение и обработка данных пользователей, транзакций и операций. Такой подход позволит эффективно управлять данными, обеспечивая масштабируемость и надежность системы.

**Приложение 1**

CREATE TABLE users (

id BIGINT NOT NULL PRIMARY KEY,

name VARCHAR(64) NOT NULL,

email VARCHAR(64) NOT NULL

);

CREATE TABLE spot\_wallet (

id\_wallet BIGINT NOT NULL PRIMARY KEY,

currency VARCHAR(32) NOT NULL,

balance FLOAT NOT NULL,

id\_user BIGINT NOT NULL,

CONSTRAINT id\_user\_fk FOREIGN KEY (id\_user) REFERENCES users(id)

);

CREATE TABLE cryptocurrency (

id\_currency BIGINT NOT NULL PRIMARY KEY,

currency\_name VARCHAR(32) NOT NULL,

currency\_price\_usd FLOAT NOT NULL

);

CREATE TABLE orders (

id\_order BIGINT NOT NULL PRIMARY KEY,

id\_users BIGINT NOT NULL,

id\_currency BIGINT NOT NULL,

order\_count\_currency FLOAT NOT NULL,

order\_type BOOLEAN NOT NULL,

order\_status BOOLEAN NOT NULL,

CONSTRAINT id\_order\_user\_fk FOREIGN KEY (id\_users) REFERENCES users(id),

CONSTRAINT id\_order\_currency\_fk FOREIGN KEY (id\_currency) REFERENCES cryptocurrency(id\_currency)

);

CREATE TABLE transactions (

id\_trans BIGINT NOT NULL PRIMARY KEY,

id\_wallet BIGINT NOT NULL,

id\_order BIGINT NOT NULL,

id\_currency BIGINT NOT NULL,

trans\_data DATE NOT NULL,

trans\_status BOOLEAN NOT NULL,

CONSTRAINT id\_transactions\_wallet\_fk FOREIGN KEY (id\_wallet) REFERENCES spot\_wallet(id\_wallet),

CONSTRAINT id\_transactions\_order\_fk FOREIGN KEY (id\_order) REFERENCES orders(id\_order),

CONSTRAINT id\_transactions\_currency\_fk FOREIGN KEY (id\_currency) REFERENCES cryptocurrency(id\_currency)

);

CREATE TABLE account\_oper (

id\_account\_oper BIGINT NOT NULL PRIMARY KEY,

id\_wallet BIGINT NOT NULL,

account\_oper\_sum FLOAT NOT NULL,

account\_oper\_currency VARCHAR(32) NOT NULL,

account\_oper\_status BOOLEAN NOT NULL,

account\_oper\_type BOOLEAN NOT NULL,

CONSTRAINT id\_account\_oper\_wallet\_fk FOREIGN KEY (id\_wallet) REFERENCES spot\_wallet(id\_wallet)

);

CREATE TABLE staking (

id\_staking BIGINT NOT NULL PRIMARY KEY,

id\_wallet BIGINT NOT NULL,

staking\_start\_date DATE NOT NULL,

staking\_end\_date DATE NOT NULL,

staking\_sum FLOAT NOT NULL,

staking\_percentage FLOAT NOT NULL,

CONSTRAINT id\_staking\_wallet\_fk FOREIGN KEY (id\_wallet) REFERENCES spot\_wallet(id\_wallet)

);

ALTER TABLE spot\_wallet DROP CONSTRAINT id\_user\_fk;

ALTER TABLE orders DROP CONSTRAINT id\_order\_user\_fk;

ALTER TABLE orders DROP CONSTRAINT id\_order\_currency\_fk;

ALTER TABLE transactions DROP CONSTRAINT id\_transactions\_wallet\_fk;

ALTER TABLE transactions DROP CONSTRAINT id\_transactions\_order\_fk;

ALTER TABLE transactions DROP CONSTRAINT id\_transactions\_currency\_fk;

ALTER TABLE account\_oper DROP CONSTRAINT id\_account\_oper\_wallet\_fk;

ALTER TABLE staking DROP CONSTRAINT id\_staking\_wallet\_fk;

ALTER TABLE spot\_wallet ADD CONSTRAINT id\_user\_fk FOREIGN KEY (id\_user) REFERENCES users(id) ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE;

ALTER TABLE orders ADD CONSTRAINT id\_order\_user\_fk FOREIGN KEY (id\_users) REFERENCES users(id) ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE;

ALTER TABLE orders ADD CONSTRAINT id\_order\_currency\_fk FOREIGN KEY (id\_currency) REFERENCES cryptocurrency(id\_currency) ON DELETE RESTRICT ON UPDATE RESTRICT;

ALTER TABLE transactions ADD CONSTRAINT id\_transactions\_wallet\_fk FOREIGN KEY (id\_wallet) REFERENCES spot\_wallet(id\_wallet) ON DELETE RESTRICT ON UPDATE RESTRICT;

ALTER TABLE transactions ADD CONSTRAINT id\_transactions\_order\_fk FOREIGN KEY (id\_order) REFERENCES orders(id\_order) ON DELETE RESTRICT ON UPDATE RESTRICT;

ALTER TABLE transactions ADD CONSTRAINT id\_transactions\_currency\_fk FOREIGN KEY (id\_currency) REFERENCES cryptocurrency(id\_currency) ON DELETE RESTRICT ON UPDATE RESTRICT;

ALTER TABLE account\_oper ADD CONSTRAINT id\_account\_oper\_wallet\_fk FOREIGN KEY (id\_wallet) REFERENCES spot\_wallet(id\_wallet) ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE;

ALTER TABLE staking ADD CONSTRAINT id\_staking\_wallet\_fk FOREIGN KEY (id\_wallet) REFERENCES spot\_wallet(id\_wallet) ON DELETE RESTRICT ON UPDATE RESTRICT;

ALTER TABLE transactions ADD CONSTRAINT unique\_transaction\_order UNIQUE (id\_order);