

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт цифрового развития  
Кафедра инфокоммуникаций

**ОТЧЁТ**  
**ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №6**  
**дисциплины «Анализ данных»**  
**Вариант 28**

Выполнил:  
Репкин Александр Павлович  
2 курс, группа ИВТ-б-о-22-1,  
09.03.01 «Информатика и  
вычислительная техника»,  
направленность (профиль)  
«Программное обеспечение средств  
вычислительной  
техники и автоматизированных  
систем», очная форма обучения

---

(подпись)

Руководитель практики:  
Воронкин Р.А., канд. техн. наук,  
доцент кафедры инфокоммуникаций

---

(подпись)

Отчет защищен с оценкой \_\_\_\_\_ Дата защиты \_\_\_\_\_

Ставрополь, 2024 г.

**Тема:** Основы работы с SQLite 3.

**Цель:** исследовать базовые возможности системы управления базами данных SQLite3.

**Порядок выполнения работы:**

1. В песочнице (<http://sqlite.ohmyru.ru/>) выполнено задание №7. В нём создавалась таблица customer со столбцом name, после чего выводились содержимое данного столбца и структура всех таблиц в базе (CREATE TABLE customer(name);). В задании №8 требовалось определить команду, заставляющую выводить время выполнения. Данная команда – это .timer on. Задание №9 потребовало импорт файла city.csv, в котором была найдена максимальная длина = 25.

```
SQLite version 3.38.0 2022-02-22 18:58:40
Enter ".help" for usage hints.
Connected to a transient in-memory database.
Use ".open FILENAME" to reopen on a persistent database.
sqlite> create table customer(name);
sqlite> select * from customer;
sqlite> .schema customer
CREATE TABLE customer(name);
sqlite> 
```

Рисунок 1. Выполнено задание №7, таблица customer

```
sqlite> .help t
.tables ?TABLE?          List names of tables matching LIKE pattern TABLE
.testcase NAME           Begin redirecting output to 'testcase-out.txt'
.testctrl CMD ...        Run various sqlite3_test_control() operations
.timeout MS              Try opening locked tables for MS milliseconds
.timer on|off            Turn SQL timer on or off
.trace ?OPTIONS?         Output each SQL statement as it is run
sqlite> select count(*);
1
sqlite> .timer on
sqlite> select count(*);
1
Run Time: real 0.000 user 0.000000 sys 0.000112
```

Рисунок 2. Выполнено задание №8, команда .timer on

```
sqlite> .import --csv city.csv city
sqlite> select max(length(city)) from city;
25
```

Рисунок 3. Выполнено задание №9, выведена максимальная длина из таблицы city

2. Выполнено задание №10, для импорта .csv файла без указания – csv, необходимо включить режим csv. Затем, в задании № 11 потребовалось

посчитать количество городов в каждом из часовых поясов, а также указать в ответе время в UTC+5 (На 2 часа больше, чем в Москве) – 58 городов (Для вывода в виде таблицы, нужен режим .mode box, а для заголовков – .header on). Задание №12 потребовало найти ближайшие к Самаре 3 города и вывести их через запятую. В задании №13 потребовалось вывести таблицу схожим с заданием №11 образом, но для всех поясов и в убывающем порядке двумя способами – в режимах box и csv (С разделителями “|”).

```
sqlite> .mode csv
sqlite> .import city.csv city
sqlite> select count(*) from city
...> ;
1117
```

Рисунок 4. Импорт csv файла без указания --csv

```
sqlite> .open city-1.db
sqlite> .header on
sqlite> .mode box
sqlite> SELECT Timezone, COUNT(*) AS City_Count FROM city WHERE Federal_district IN ("Сибирский", "Приволжский")
...> GROUP by Timezone ORDER by Timezone;
```

timezone	City_Count
UTC+3	101
UTC+4	41
UTC+5	58
UTC+6	6
UTC+7	86
UTC+8	22

Рисунок 5. Подсчёт городов относительно поясов

```
sqlite> WITH Samara AS (SELECT geo_lat, geo_lon FROM city WHERE city="Самара")
...> SELECT GROUP_CONCAT(city, " , ") AS near
...> FROM (SELECT city FROM city, Samara WHERE city.city <> "Самара"
...> ORDER BY (POWER(Samara.geo_lat - city.geo_lat, 2) + POWER(Samara.geo_lon - city.geo_lon, 2)) LIMIT 3);
Новокуйбышевск , Чапаевск , Кинель
```

Рисунок 6. Поиск ближайших к Самаре городов

```
sqlite> .header on
sqlite> .mode box
sqlite> SELECT Timezone, COUNT(*) AS City_Count FROM city GROUP BY Timezone ORDER BY City_Count DESC;
```

timezone	City_Count
UTC+3	660
UTC+5	173
UTC+7	86
UTC+4	66
UTC+9	31
UTC+8	28
UTC+2	22
UTC+10	22
UTC+11	17
UTC+6	6
UTC+12	6

```
sqlite> .header on
sqlite> .mode csv
sqlite> .separator "|"
sqlite> SELECT Timezone, COUNT(*) AS City_Count FROM city GROUP BY Timezone ORDER BY City_Count DESC;
timezone|City_Count
UTC+3|660
UTC+5|173
UTC+7|86
UTC+4|66
UTC+9|31
UTC+8|28
UTC+2|22
UTC+10|22
UTC+11|17
UTC+6|6
UTC+12|6
```

Рисунок 7. Вывод городов в поясах в режимах box и csv



```

sqlite> SELECT * FROM dataset LIMIT 10;
Aruba,204.63169642857102,208.837879279864,226.08188995981098,214.785216670488,207.626698697154,185.213644367732,172.158729333472,210.81061660888998,194.91753601589699,253.54457384138698,281.962315896394,243.86210087143797,234.8512
25584387,258.849923633707,233.492788342393,168.740161245116,360.853233420262,189.163403248235,161.806320240292,170.1059494443073,174.69450374012,165.121266161391,182.270960695131,92.3631556105637,228.392242065387,266.48356181772004
2.86827360523585,7.224613821119701,10.0273283992664,10.6345583536775,"","","","","","","","","","","","","","","",""
"","","","","","","","","","","","","","","",""
Africa Eastern and Southern",0.06059556776489,0.022473917257107,0.9308158935098431,0.948569529250861,0.0960334460
782179,1.04727974272713,1.03390831910365,1.05220405154032,1.07972665245205,1.10463160538549,1.12226124330665,1.2195
9304813598,1.20926277040778,1.2045225420123702,1.18604520925868,1.18113936724852,1.1902033660535,1.18221774269645,1.16015760255062,1.2160005485883402,1.23591089608268,1.3197637888761298,1.3673965508278603,1.3863669008452701,1.4319
6363666722,1.42314456862381,1.4207768995266599,1.39014163585078,1.4072053629449202,1.3571436122601002,1.01750484253
188,0.9713237983026222,0.9319201410060981,0.9254646317341791,0.9186118141273901,0.946474948273906,0.95113322351584
2,0.971562627514033,0.969680077831292,0.9083743939790441,0.9003991497578829,0.9719807866007121,0.9757491349559251,1.00996289646531,1.05718153490629,1.07299842832055,1.02364555057226,1.04596778455517,1.08644884945052,1.021953565725
93,1.0488755557304101,1.005381095460998,1.02164632918829,1.03183309057281,1.0411447920002,0.987393167382925,0.9710
16455310255,0.959978016817397,0.9335412011362271
Afghanistan,0.046056743447294,0.0535888584276898,0.0737208229490168,0.07416076368513701,0.0861736939561028,0.10128
4932843648,0.10739883870409801,0.12340941328069699,0.115142486686176,0.0865098884022908,0.149651313706321,0.1652082
48913986,1.2999551780489998,0.13536658754345898,0.154503116098014,0.167612302906638,0.153557886047794,0.1815223318
2252303,0.16189421955253,0.167066361644792,0.131783026990604,0.15061458755561802,0.163104860867604,0.20122427246012
3,0.23196107996636603,0.29395703072254403,0.26771794992884,0.26922950314782,0.246823207558473,0.2338827340540302,0.238472916123355,0.20603028073656,0.0987191160179498,0.0859856046188432,0.0761314539561651,0.0690201164374886,0.062
5880343135185,0.0568266177530693,0.0531974990082466,0.040652730150598,0.0370549371284185,0.0374878650932429,0.04867
08995010525,0.0570080382600792,0.0456996082249427,0.0639269608296666,0.0733929460601948,0.0870831291861248,0.158356
377673251,0.21138625086855703,0.297065211570221,0.407073503097594,0.335351023308404,0.263715760645502,0.23403691442
375799,0.23217563124674898,0.20885719560236604,0.20332756862023,0.200151071015376
"Africa Western and Central",0.0908795481292723,0.0952828349862659,0.0966123739002298,0.112376069027593,0.133258462
05942501,0.18480279709525196,0.193675909324779,0.189305086324417,0.14398857212714303,0.20212887954592101,0.30264347
9896622,0.39210939107601295,0.45999287014197,0.5385221762338761,0.635965579894977,0.514018317684381,0.5500244107903

```

Рисунок 11. Четвёртый запрос

```

sqlite> SELECT * FROM dataset ORDER BY RANDOM() LIMIT 1;
Bolivia,0.274752178106357,0.27928153578724796,0.28927193191893996,0.31289436379905,0.37431991184910496,0.374066476596767,0.410061
862692137,0.449587673863772,0.506849761327574,0.5806381867691229,0.5544656070779599,0.668291299921951,0.7627849184775641,0.722532
739814071,0.7188147319028659,0.8116444292842842,0.89569191728963,0.8570882090059531,0.9406001482521998,0.8673390313035649,0.83658
5642979162,0.8412649738516,0.747988423113596,0.7231629790392821,0.66748429087865,0.667594741288074,0.598657913001937,0.6255072309
90634,0.65478978371562,0.743098803368547,0.82740469222949,0.822938915968381,0.952391991137448,1.06934950321058,1.21069396335133,1.09152918253123,1.04380000791848,1.0431557830956601,1.06338818695525,0.9640228139147731,0.9503140193887819,0.9195542690860541,0.9
413436531133771,1.02292658059561,1.0386982354479701,1.090735668172,1.18780911907456,1.25962003415202,1.3393054148159098,1.4031658
7403475,1.49672635891359,1.6106999827963502,1.66222170915514,1.7605141156523099,1.88389931104579,1.8776911887063998,1.95887859684
466,1.9878756560101298,2.00032766265544
sqlite> SELECT * FROM dataset ORDER BY RANDOM() LIMIT 1;
"South Africa",5.7272227055277805,5.83262093203853,5.887167587317481,5.961337136735031,6.3323432631240095,6.61654531237248,6.4538
5807777342,6.5608240227809596,6.59361965131846,6.665435015462119,6.785927482830321,7.4372976887762,7.37604809199653,7.25683886942
256,7.19822600838854,7.3506839640464605,7.47439885373201,7.55074018401554,7.4468338624249695,7.86668855163046,7.9999976187784005,
8.77399384551818,9.311609134298768,9.42868968278197,9.92251768347734,9.92121448730366,9.87746326750609,9.59320837791962,9.7733999
73590431,9.493667557879679,6.7297985867423,6.424621765737291,6.1754299444638,6.21768001083117,6.212642269717519,6.37589351864444,
6.48611431067446,6.72103043269181,6.78788155163862,6.28053902798944,6.33187638428488,7.03513388873587,7.1812230453599,7.558134071
76488,8.03461755689857,7.887120032656241,7.827679844017251,8.08025021943305,8.56899406245209,8.00403938323371,8.30017911837692,7.
867123605430139,8.07663305380863,8.13733274039167,8.21315797849318,7.671201555025211,7.56445088105357,7.632729355369401,7.4966448
945296005

```

Рисунок 12. Пятый запрос

```

sqlite> .output first.csv
sqlite> SELECT "Country Name", ("2018" - "1960") AS Increase
...> FROM dataset ORDER BY Increase DESC LIMIT 15;
sqlite> .mode json
sqlite> .output first.json
sqlite> SELECT "Country Name", ("2018" - "1960") AS Increase
...> FROM dataset ORDER BY Increase DESC LIMIT 15;
sqlite>

```

Рисунок 13. Способ сохранения результата в json и csv файлы

4. Ответы на вопросы.

1) Каково назначение реляционных баз данных и СУБД?

**Ответ:** реляционные базы данных (РБД) предназначены для хранения, управления и организации данных в структурированном виде, используя таблицы, состоящие из строк и столбцов. Система управления базами данных (СУБД) является программным обеспечением, которое обеспечивает взаимодействие пользователей с базой данных, управление данными, выполнение запросов, обеспечение безопасности и целостности данных, а также поддержку транзакций и обеспечения согласованности данных.

2) Каково назначение языка SQL?

**Ответ:** SQL (Structured Query Language) предназначен для управления и манипуляции данными в реляционных базах данных. С помощью SQL можно создавать и изменять структуры баз данных (такие как таблицы и индексы), выполнять запросы для извлечения данных, вставлять, обновлять и удалять данные, а также управлять доступом к базе данных и выполнять административные задачи.

**3) Из чего состоит язык SQL?**

**Ответ:** сам язык SQL состоит из операторов, инструкций и вычисляемых функций. Зарезервированные слова, которыми обычно выступают операторы, принято писать заглавными буквами. Однако написание их не прописными, а строчными буквами к ошибке не приводит.

**4) В чем отличие СУБД SQLite от клиент-серверных СУБД?**

**Ответ:** SQLite отличается от клиент-серверных СУБД следующим: установка и настройка (SQLite не требует установки и настройки серверного ПО, тогда как клиент-серверные СУБД требуют настройки серверного окружения); производительность и масштабируемость (SQLite подходит для небольших приложений и низкой нагрузки, а клиент-серверные СУБД лучше справляются с высокими нагрузками и масштабируемостью); функциональные возможности (Клиент-серверные СУБД обычно предоставляют более широкие возможности, такие как репликация, шардирование и сложные аналитические функции).

**5) Как установить SQLite в Windows и Linux?**

**Ответ:** для Windows скачивают свой архив и распаковывают. Далее настраивают путь к каталогу, добавляя адрес каталога к переменной PATH. В Linux аналогичная установка.

**6) Как создать базу данных SQLite?**

**Ответ:** с помощью sqlite3 создать или открыть существующую базу данных можно двумя способами. При вызове утилиты sqlite3 в качестве аргумента можно указать имя базы данных (Если БД существует, она будет открыта. Если ее нет, она будет создана и открыта). \$ sqlite3 "Название базы

данных”. Также, работая в самой программе, можно выполнить команду `open your.db`.

7) Как выяснить в SQLite какая база данных является текущей?

**Ответ:** в SQLite текущей базой данных является та, с которой установлено соединение. SQLite не поддерживает команду, которая явно показывает текущую базу данных, так как обычно в рамках одного соединения используется только одна база данных. Однако можно использовать команду `.databases` в утилите командной строки SQLite, чтобы увидеть список подключенных баз данных и их имена.

8) Как создать и удалить таблицу в SQLite?

**Ответ:** “CREATE TABLE” – создание таблицы. “DROP TABLE” – удаление таблицы.

9) Что является первичным ключом в таблице?

**Ответ:** первичный ключ в таблице – это одно или несколько полей, значения которых однозначно идентифицируют каждую запись в таблице. Первичный ключ должен быть уникальным и не содержать NULL значений. В большинстве случаев в качестве первичного ключа используется одно поле.

10) Как сделать первичный ключ таблицы автоинкрементным?

**Ответ:** в SQLite можно сделать первичный ключ автоинкрементным, используя тип данных `INTEGER PRIMARY KEY AUTOINCREMENT`. Это обеспечивает автоматическое увеличение значения ключа при вставке новой записи.

11) Каково назначение инструкций `NOT NULL` и `DEFAULT` при создании таблиц?

**Ответ:** инструкция `NOT NULL` используется для указания того, что поле не может содержать значение `NULL` (Для каждой строки таблицы данное поле обязательно должно иметь значение). Инструкция `DEFAULT` задаёт значение по умолчанию для поля, которое будет использоваться, если при вставке данных не указано значение для этого поля.

**12)** Каково назначение внешних ключей в таблице? Как создать внешний ключ в таблице?

**Ответ:** внешние ключи используются для установления связи между двумя таблицами. Внешний ключ в одной таблице указывает на первичный ключ другой таблицы, тем самым обеспечивая целостность данных и предотвращая создание несогласованных записей. Инструкция FOREIGN KEY в момент создания таблицы позволяет создать внешний ключ. Внешний ключ указывает, что значения в одном поле должны совпадать со значениями первичного ключа в другой таблице.

**13)** Как выполнить вставку строки в таблицу базы данных SQLite?

**Ответ:** для вставки строки в таблицу SQLite используется инструкция INSERT INTO.

**14)** Как выбрать данные из таблицы SQLite?

**Ответ:** для выбора данных из таблицы в SQLite используется инструкция SELECT, позволяющая выбрать одну или несколько строк из таблицы, а также определённые поля.

**15)** Как ограничить выборку данных с помощью условия WHERE?

**Ответ:** условие WHERE позволяет задавать условие, согласно которому отображаются только удовлетворяющие ему строки.

**16)** Как упорядочить выбранные данные?

**Ответ:** данные можно сортировать по возрастанию или убыванию с помощью оператора ORDER BY. ASC – сортировка от меньшего значения к большему. DESC – сортировка от большего значения к меньшему.

**17)** Как выполнить обновление записей в таблице SQLite?

**Ответ:** UPDATE ... SET – обновление полей записи, UPDATE “Имя таблицы”, SET “Столбец” = значение, WHERE условие.

**18)** Как удалить записи из таблицы SQLite?

**Ответ:** DELETE FROM – удаление записей таблицы, DELETE FROM “Имя таблицы” WHERE условие.

**19)** Как сгруппировать данные из выборки/из таблицы SQLite?



**Ответ:** оператор GROUP BY выполняет группировку записей по вариациям заданного поля.

**20)** Как получить значение агрегатной функции (например: минимум, максимум, количество записей и т. д.) в выборке из таблицы SQLite?

**Ответ:** в SQL есть функции агрегирования данных: count(), sum(), avr(), min(), max(), способные выполнить задачу.

**21)** Как выполнить объединение нескольких таблиц в операторе SELECT?

**Ответ:** после FROM указываются обе сводимые таблицы через JOIN.

**22)** Каково назначение подзапросов и шаблонов при работе с таблицами SQLite?

**Ответ:** подзапросы помогают уменьшить работу путём создания дополнительного запроса внутри основного, а шаблоны реализуют поиск по таблице, если неизвестно полное название данных в строке.

**23)** Каково назначение представлений VIEW в SQLite?

**Ответ:** для сохранения результата выборки для дальнейшего использования в языке SQL используется оператор CREATE VIEW, который создает представление – виртуальную таблицу. В неё сохраняется результат запроса.

**24)** Какие существуют средства для импорта данных в SQLite?

**Ответ:** .import позволяет импортировать данные. Если указать перед этим .mode, то достаточно указать файла и название таблицы. Если нет – нужно указать –тип файла.

**25)** Каково назначение команды .schema ?

**Ответ:** schema показывает, какие столбцы есть в таблице, тип их данных и прочее.

**26)** Как выполняется группировка и сортировка данных в запросах SQLite?

**Ответ:** для группировки GROUP BY, а для сортировки ORDER BY.

**27)** Каково назначение "табличных выражений" в SQLite?

**Ответ:** табличные выражения в SQLite используются для структурирования запросов и улучшения их читаемости и гибкости.

**28)** Как осуществляется экспорт данных из SQLite в форматы CSV и JSON?

**Ответ:** для экспорта сначала указывается режим (.mode csv или json), после чего идёт экспорт .output “название и расширение файла”. После этого вывод будет перенаправлен в данный файл.

**29)** Какие еще форматы для экспорта данных Вам известны?

**Ответ:** данные в SQLite можно экспортировать в форматах XML, HTML, а также в виде SQL скриптов.

**Вывод:** в ходе выполнения лабораторной работы, исследованы базовые возможности системы управления базами данных SQLite3.