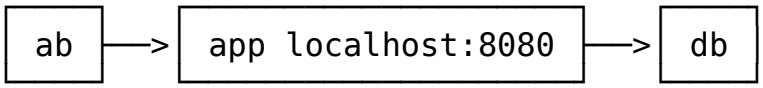
Отчет о нагрузочном тестировании

1. Схема стенда



Apache Benchmark тестирует **http://127.0.0.1:8080/v1/search/%D1%91%D1%82%D1%80**

- URL: **http://127.0.0.1:8080/v1/search/**
- Аргумент поиска (GET параметр после search, URL-encoded): **«ётр»**

Дополнительно к аргументам ab добавляется опция -C token=… для успешной авторизации.

SQL запрос для поиска:

```
  let sql = "SELECT * FROM users
    WHERE email LIKE ($1)
    OR first_name LIKE ($1)
    OR second_name LIKE ($1)
    OR city LIKE ($1)
    ORDER BY user_id";
  let us = sqlx::query_as::<_, User> (sql)
  .bind(format!("%{}%",text))
  .fetch_all(&state.db)
  .await?;
```

API возвращает все совпадения без пагинации.

2. Результаты до создания индекса

2.1. До создания индекса, app_pg_max_connections=5

Результаты представлены в виде таблицы.

Тест	Failed Reqs	RPS	Request time (ms)			Total time (s)
			Min	Mean	Max	
`ab -n 100 -c 1`	`0`	3.18	283	315	358	31
`ab -n 100 -c 10`	`0`	7.78	335	1226	2074	13
`ab -n 100 -c 100`	`0`	7.92	296	6436	12340	13
`ab -n 1000 -c 1000`	`699 (70%)`	26.38	515	26756	37725	38

2.2. До создания индекса, app_pg_max_connections=50

Результаты представлены в виде таблицы.

Тест	Failed Reqs	RPS	Request time (ms)			Total time (s)
			Min	Mean	Max	
`ab -n 100 -c 1`	0	3.01	287	332	380	33
`ab -n 100 -c 10`	0	8.35	297	1120	1999	12
`ab -n 100 -c 100`	0	8.62	306	7758	11303	12
`ab -n 1000 -c 1000`	612 (61%)	22.65	125	28016	43814	44

2.3. До создания индекса, app_pg_max_connections=100

Результаты представлены в виде таблицы.

Тест	Failed Reqs	RPS	Request time (ms)			Total time (s)
			Min	Mean	Max	
`ab -n 100 -c 1`	0	3.02	291	331	388	33
`ab -n 100 -c 10`	0	8.30	358	1117	2004	12
`ab -n 100 -c 100`	0	8.57	347	9517	11336	12
`ab -n 1000 -c 1000`	537 (54%)	18.82	109	30559	52742	53

2.4. До создания индекса, app_pg_max_connections=500 (psql=100)

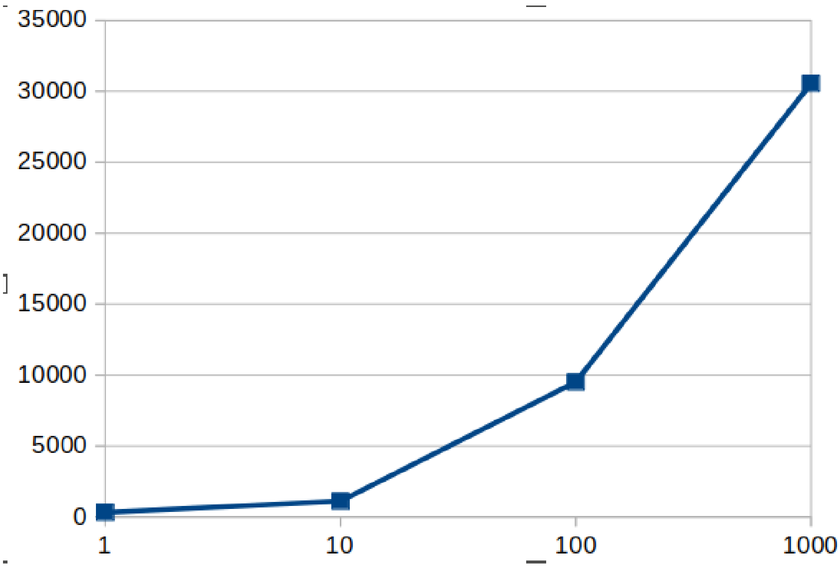
Особенность теста в том, что на стороне postgresql не повышалось число max коннекшнов (default: 100), повышалось только на стороне приложения.

Результаты представлены в виде таблицы.

Тест	Failed Reqs	RPS	Request time (ms)			Total time (s)
			Min	Mean	Max	
`ab -n 100 -c 1`	0	3.05	284	328	373	33
`ab -n 100 -c 10`	0	8.33	308	1112	2062	12
`ab -n 100 -c 100`	0	8.87	351	9243	10931	11
`ab -n 1000 -c 1000`	896 (90%)	29.32	113	13427	33680	34

По итогу — max_connections в приложении будет установлено равным настройкам psql, то есть 100. В дальнейших тестах будет использовано только значение 100.

2.5. Итоги



На графике представлен рост среднего времени ответа API от числа одновременных запросов для варианта app_pg_max_connections=100.

3. Создание индекса

Необходимость создания индекса определяется следующей диагностикой:

```
hlsocial=# explain analyze SELECT * FROM users
    WHERE email LIKE '%ётр%'
    OR first_name LIKE '%ётр%'
    OR second_name LIKE '%ётр%'
    OR city LIKE '%ётр%'
    ORDER BY user_id;
                                                                                     QUERY PLAN
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
 Gather Merge  (cost=25595.66..26427.09 rows=7126 width=84) (actual time=220.498..227.434 rows=3200 loops=1)
   Workers Planned: 2
   Workers Launched: 2
   ->  Sort  (cost=24595.64..24604.55 rows=3563 width=84) (actual time=217.368..218.651 rows=1067 loops=3)
         Sort Key: user_id
         Sort Method: quicksort  Memory: 198kB
         Worker 0:  Sort Method: quicksort  Memory: 154kB
         Worker 1:  Sort Method: quicksort  Memory: 181kB
         ->  Parallel Seq Scan on users  (cost=0.00..24385.44 rows=3563 width=84) (actual time=4.269..215.932 rows=1067 loops=3)
               Filter: (((email)::citext ~~ '%ётр%'::citext) OR ((first_name)::text ~~ '%ётр%'::text) OR ((second_name)::text ~~ '%ётр%'::text) OR ((city)::text ~~ '%ётр%'::text))
               Rows Removed by Filter: 338911
 Planning Time: 0.470 ms
 Execution Time: 231.283 ms
(13 rows)
```

До создания индекса поиск происходит по алгоритму Parallel Seq Scan и занимает 231ms.

При создании индекса необходимо учесть все колонки, используемые в запросе.

Попытка номер 1:

```
# CREATE EXTENSION btree_gin;
# CREATE INDEX users_gin_idx ON users USING GIN
  (first_name,second_name);
CREATE INDEX

# explain analyze SELECT * FROM users
    WHERE first_name LIKE 'ётр%'
    OR second_name LIKE 'ётр%';
...
   ->  Parallel Seq Scan on users  (cost=0.00..22260.58 rows=30
width=84) (actual time=73.797..73.799 rows=0 loops=3)
```

```
         Filter: (((first_name)::text ~~ 'ётр%'::text) OR
((second_name)::text ~~ 'ётр%'::text))
         Rows Removed by Filter: 339978
 Planning Time: 0.354 ms
 Execution Time: 83.702 ms
(8 rows)
```

Результат — индекс не работает. Нужно создавать иначе.

Попытка номер 2:

```
# ALTER TABLE users ADD COLUMN first_name_ts tsvector;
ALTER TABLE
# ALTER TABLE users ADD COLUMN second_name_ts tsvector;
ALTER TABLE
# ALTER TABLE users ADD COLUMN email_ts tsvector;
ALTER TABLE
# ALTER TABLE users ADD COLUMN city_ts tsvector;
ALTER TABLE
# UPDATE users SET first_name_ts = to_tsvector(first_name);
UPDATE 1019933
# UPDATE users SET second_name_ts = to_tsvector(second_name);
UPDATE 1019933
# UPDATE users SET email_ts = to_tsvector(email);
UPDATE 1019933
# UPDATE users SET city_ts = to_tsvector(city);
UPDATE 1019933

# SELECT second_name FROM users WHERE first_name_ts @@
to_tsquery('ётр') LIMIT 1;
 second_name
-------------
(0 rows)

# SELECT second_name FROM users WHERE first_name_ts @@
to_tsquery('пётр') LIMIT 1;
 second_name
-------------
 Пименов
(1 row)
```

Результат — поиск по части слова не работает. Хотя ровно так индекс предлагали создавать на видео из обучения (на видео тоже не работало). **Вопрос к лектору — как же так???**

4. Результаты после создания индекса

TODO: получится оформить только после получения работающего индекса.

5. Другие тесты

Описание теста	Тест	RPS	Mean time
Авторизация	ab -n 100 -c 100 -T application/json -p test 'http://127.0.0.1:8080/v1/login/'	85.09	678
	ab -n 1000 -c 1000 -T application/json -p file 'http://127.0.0.1:8080/v1/login/'	88.41	5212
Self profile	ab -n 100 -c 1 -C token="$TOKEN" 'http://127.0.0.1:8080/v1/users/1'	691	1
	ab -n 100 -c 10 -C token="$TOKEN" 'http://127.0.0.1:8080/v1/users/1'	3968	2
	ab -n 100 -c 100 -C token="$TOKEN" 'http://127.0.0.1:8080/v1/users/1'	3487	16
	ab -n 1000 -c 1000 -C token="$TOKEN" 'http://127.0.0.1:8080/v1/users/1'	1796	126
	ab -n 100000 -c 1000 -C token="$TOKEN" 'http://127.0.0.1:8080/v1/users/1'	1747	463
	ab -n 1000000 -c 1000 -C token="$TOKEN" 'http://127.0.0.1:8080/v1/users/1'		