

Фаза 3 - Индекси и оптимизација на прашалници

Име на проект: BeautyBook

Тим:

Марија Мисајловска 231113

Марко Мијоски 231040

Јован Стојковски 231090

View 1: v_staff_daily_schedule

Цел на погледот: Дневен работен распоред за секој вработен. Наменет за користење од страна на вработените и рецепционери.

Употреба на овој поглед е пребарување преку id на вработениот.

```
SELECT * FROM v_staff_daily_schedule WHERE staff_id = 35371;
```

Бидејќи првично ова view имаше полоши перформанси, беше сменет редоследот на JOINS операциите во самото view и замена на CTEs со LATERAL JOINS операции. CTEs во секој случај прават да има целосен скен на табелите и затоа тоа ги влошуваше перформансите.

Време на извршување пред оптимизација: 1 m 58s 180ms.

```
[2026-05-06 21:06:45] advdb.public> select *
      from v_staff_daily_schedule_no
      where staff_id = 35371
[2026-05-06 21:08:44] 16 rows retrieved starting from 1 in 1 m 58 s 180 ms (execution: 1 m 57 s 735 ms, fetching: 445 ms)
```

План на извршување пред оптимизација:

Operation	Params	Rows	Total Cost	Startup Cost	Property	Value
Access (Subquery Scan)		1	1869888.8	1510477.71	Operation	select
Transformation (WindowAgg)		1804196	1847336.35	1510477.71		
Merge Join		1804196	1766147.53	1510477.55		
Unknown (Gather Merge)		1804196	1718549.67	1508421.32		
Sort		751748	1509300.66	1507421.29		
Hash Join		751748	1295287.1	1108551.43		
Hash Join		751748	1293264.26	1108496.95		
Hash Join		751748	1283490.23	1100896.27		
Hash Join		751748	1211333.06	1064964.42		
Full Scan (Seq Scan)	table: appointment;	1283052	89866.62	0		
Transformation (Hash)		1967928	1017303.32	1017303.32		
Access (Subquery Scan)		1967928	1017303.32	1.1		
Aggregate		1967928	997624.04	1.1		
Unknown (Incremental Sort)		9400590	897600.7	1.1		
Nested Loops (Nest)		9400590	634692.64	0.72		
Index Scan	table: appointment_service; index: appointment_service_pkey;	9400590	398667.98	0.43		
Unknown (Memoize)		1	0.3	0.29		
Index Scan	table: service; index: service_pkey;	1	0.29	0.28		
Transformation (Hash)		141755	32851.91	32851.91		
Hash Join		141755	32851.91	10541.49		
Full Scan (Seq Scan)	table: user;	416667	21216.67	0		
Transformation (Hash)		141755	8769.55	8769.55		
Full Scan (Seq Scan)	table: client;	141755	8769.55	0		
Transformation (Hash)		234030	4875.3	4875.3		
Full Scan (Seq Scan)	table: staff;	234030	4875.3	0		
Transformation (Hash)		1666	33.66	33.66		
Full Scan (Seq Scan)	table: company_location;	1666	33.66	0		
Temporary (Materialize)		397851	7976.79	0.85		
Merge Join		397851	78982.16	0.85		
Index Scan	table: user; index: user_pkey;	1000000	43033.43	0.42		
Aggregate		397851	24497.09	0.42		
Index Scan (Index Only Scan)	table: staff_type; index: staff_type_staff_id_role_type_key;	397851	13556.19	0.42		

Време на извршување по оптимизација: 509 ms.

```

[2026-05-06 21:10:10] advdb.public> select *
      from v_staff_daily_schedule
     where staff_id = 35371
[2026-05-06 21:10:11] 16 rows retrieved starting from 1 in 509 ms (execution: 46 ms, fetching: 463 ms)

```

План на извршување по оптимизација:

Operation	Params	Rows	Total Cost	Startup ...	Property	Value
Select					Operation	Seq Scan
Transformation (WindowAgg)		21	1104.53	40.17	Table	service
Nested Loops (Nested Loop)		21	1103.79	40.17	Rows	710
Nested Loops (Nested Loop)		21	403.58	6.86	Total Cost	14.1
Nested Loops (Nested Loop)		21	309.61	2.4	Startup Cost	0
Nested Loops (Nested Loop)		21	299.57	1.98	Parent Relati...	Outer
Nested Loops (Nested Loop)		21	122.28	1.55	Parallel Aware	false
Index Scan	table: appointment; index: appointment_staff_id_appointment_date_appointment_time_key;	21	96.82	0.43	Async Capa...	false
Temporary (Materialize)		1	25.2	1.12	Alias	sv
Nested Loops (Nested Loop)		1	25.2	1.12	Plan Width	22
Nested Loops (Nested Loop)		1	16.89	0.85	Disabled	false
Index Scan	table: user; index: user_pkey;	1	8.44	0.42		
Index Scan	table: staff; index: staff_pkey;	1	8.44	0.42		
Index Scan	table: company_location; index: company_location_pkey;	1	8.29	0.28		
Index Scan	table: user; index: user_pkey;	1	8.44	0.42		
Index Scan	table: client; index: client_pkey;	1	0.48	0.42		
Aggregate		1	4.46	4.46		
Index Scan (Index Only Scan)	table: staff_type; index: staff_type_staff_id_role_type_key;	1	4.44	0.42		
Aggregate		1	33.32	33.31		
Sort		5	33.27	33.26		
Hash Join		5	33.2	17.22		
Full Scan (Seq Scan)	table: service;	710	14.1	0		
Transformation (Hash)		5	17.16	17.16		
Index Scan	table: appointment_service; index: appointment_service_pkey;	5	17.16	0.43		

Според ова време на извршување нема потреба од додавање на индекс за овој поглед.

View 2: v_staff_open_slots

Цел: Ги враќа сите слободни термини од по 15 минути во наредните 30 дена за секој активен вработен. Наменет за користење од страна на вработените.

Предвидено за употреба во нашата апликација е со следниот филтер:

```
SELECT * FROM v_staff_open_slots WHERE staff_id = 285284;
```

Време на извршување пред оптимизација: 871 ms.

```
[2026-05-06 21:13:45] advdb.public> select *
      from v_staff_open_slots
     where staff_id = 285284
[2026-05-06 21:13:46] 500 rows retrieved starting from 1 in 871 ms (execution: 398 ms, fetching: 473 ms)
```

План на извршување пред оптимизација:

Operation	Params	Rows	Total Cost	Startup Cost	Property	Value
Operation					Operation	Hash
Select					Rows	1666
Access (Subquery Scan)		1	1869888.8	1510477.71	Total Cost	33.66
Transformation (WindowAgg)		1804196	1847336.35	1510477.71	Startup Cost	33.66
Merge Join		1804196	1786147.53	1510477.55	Parent Relati...	Inner
Unknown (Gather Merge)		1804196	1718549.67	1508421.32	Parallel Aware	false
Sort		751748	1509300.66	1507421.29	Async Capa...	false
Hash Join		751748	1295297.1	1108551.43	Plan Width	31
Hash Join		751748	1293264.26	1108496.95	Disabled	false
Hash Join		751748	1283490.23	1100696.27		
Hash Join		751748	1211333.06	1064964.42		
Full Scan (Seq Scan)	table: appointment;	1283052	89866.62	0		
Transformation (Hash)		1967928	1017303.32	1017303.32		
Access (Subquery Scan)		1967928	1017303.32	1.1		
Transformation (Hash)		141755	32851.91	32851.91		
Hash Join		141755	32851.91	10541.49		
Transformation (Hash)		234030	4875.3	4875.3		
Full Scan (Seq Scan)	table: staff;	234030	4875.3	0		
Transformation (Hash)		1666	33.66	33.66		
Full Scan (Seq Scan)	table: company_location;	1666	33.66	0		
Temporary (Materialize)		397851	79976.79	0.85		
Merge Join		397851	78982.16	0.85		
Index Scan	table: user; index: user_pkey;	1000000	43033.43	0.42		
Aggregate		397851	24497.09	0.42		
Index Scan (Index Only Scan)	table: staff_type; index: staff_type_staff_id_role_type_key;	397851	13556.19	0.42		

Иако има full scan кај табелите appointment, staff, company_location, сепак времето на извршување е доста мало, има добри перформанси и поради тоа нема потреба од додавање на индекс за овој поглед.

View 3: v_companies_by_category

Цел: Користи за филтрирање на компании/салони кои нудат одредена услуга или припаѓаат во одредена категорија која е во интерес на клиентот.

За овој поглед имаме три видови филтри кои се предвидени за користење во нашата апликација.

Првиот филтер е пребарување според збор/под збор кој можеби го има во понудените услуги на компаниите.

```
SELECT *
from v_companies_by_category
WHERE offered_service_names ILIKE '%Haircut%'
```

Време на извршување пред оптимизација: 433 ms.

```
[2026-05-06 21:19:47] advdb.public> SELECT *
                                from v_companies_by_category
                                WHERE offered_service_names ILIKE '%Haircut%'
[2026-05-06 21:19:47] 92 rows retrieved starting from 1 in 433 ms (execution: 20 ms, fetching: 413 ms)
```

План на извршување пред оптимизација:

Node Type	Entity	Cost	Rows	Time	Condition
Node Type					
v Nested Loop		74.92 - 325.75	1		
v Nested Loop		74.77 - 325.46	1		
v Nested Loop		74.62 - 324.95	1		
v Aggregate		74.62 - 318.75	1		(string_agg(distinct (s.service_name):...
v Incremental Sort		74.62 - 261.20	3452		
v Merge Join		73.14 - 126.93	3452		
v Sort		23.47 - 24.48	403		
Seq Scan	company_company_category	0.00 - 6.03	403		
v Sort		49.67 - 51.52	740		
Seq Scan	service	0.00 - 14.40	740		is_active
Seq Scan	company	0.00 - 4.97	97		is_active
Index Only Scan	company_company_category	0.15 - 0.46	4		(company_id = co.company_id)
Index Scan	company_category	0.15 - 0.28	1		(company_category_id = ccc.compa...

Вториот филтер е пребарување според точна категорија на салоните

```
SELECT *
from v_companies_by_category
WHERE category_name = 'Hair Salon';
```

Време на извршување пред оптимизација: 439 ms.

```
[2026-05-06 21:20:32] advdb.public> SELECT *
                                from v_companies_by_category
                                WHERE category_name = 'Hair Salon'
[2026-05-06 21:20:33] 23 rows retrieved starting from 1 in 439 ms (execution: 12 ms, fetching: 427 ms)
```

План на извршување пред оптимизација:

Node Type	Entity	Cost	Rows	Time	Condition
▼ Merge Join		90.13 - 350.73	1		
▼ Sort		15.51 - 15.51	1		
▼ Nested Loop		8.32 - 15.50	1		
▼ Hash Join		8.18 - 15.28	1		(ccc.company_category_id = cc.com...
Seq Scan	company_company_category	0.00 - 6.03	403		
▼ Hash		8.17 - 8.17	1		
Index Scan	company_category	0.15 - 8.17	1		((category_name)::text = 'Hair Salon'...
Index Scan	company	0.14 - 0.22	1		(company_id = ccc.company_id)
▼ Aggregate		74.62 - 315.46	1316		
▼ Incremental Sort		74.62 - 261.20	3452		
▼ Merge Join		73.14 - 126.93	3452		
▼ Sort		23.47 - 24.48	403		
Seq Scan	company_company_category	0.00 - 6.03	403		
▼ Sort		49.67 - 51.52	740		
Seq Scan	service	0.00 - 14.40	740		is_active

Третиот филтер е комбинација од првиот и вториот.

```
SELECT *
from v_companies_by_category
WHERE category_name = 'Hair Removal'
and offered_service_names ILIKE '%Wax%';
```

Време на извршување пред оптимизација: 515 ms.

```
[2026-05-06 21:18:28] advdb.public> SELECT *
      from v_companies_by_category
      WHERE category_name = 'Hair Removal'
            and offered_service_names ILIKE '%Wax%'
[2026-05-06 21:18:29] 5 rows retrieved starting from 1 in 515 ms (execution: 64 ms, fetching: 451 ms)
```

План на извршување пред оптимизација:

Node Type	Entity	Cost	Rows	Time	Condition
▼ Nested Loop		75.06 - 329.10	1		
▼ Nested Loop		74.92 - 328.88	1		
▼ Nested Loop		74.77 - 328.25	1		
▼ Aggregate		74.62 - 318.75	53		(string_agg(distinct (s.service_name)::...
▼ Incremental Sort		74.62 - 261.20	3452		
▼ Merge Join		73.14 - 126.93	3452		
▼ Sort		23.47 - 24.48	403		
Seq Scan	company_company_category	0.00 - 6.03	403		
▼ Sort		49.67 - 51.52	740		
Seq Scan	service	0.00 - 14.40	740		is_active
▼ Materialize		0.15 - 8.17	1		
Index Scan	company_category	0.15 - 8.17	1		((category_name)::text = 'Hair Remo...
Index Only Scan	company_company_category	0.15 - 0.62	1		((company_id = s.company_id)and (...
Index Scan	company	0.14 - 0.22	1		(company_id = ccc.company_id)

Бидејќи времето на извршување на филтрите е прифатливо а во плановите за извршување немаме целосен скен, нема потреба од оптимизација и креирање на индекси.

View 4: v_staff_service_menu

Цел: Прикажување на сите услуги кои одреден вработен може да ги понуди заедно со просечна оценка на вработениот како и број на колку пати тој вработен ги извршил услугите.

Примената на овој поглед е според следното филтрирање во нашата апликација

```
select *
from v_staff_service_menu
where staff_id = 122621
order by avg_rating desc, times_performed desc
```

Време на извршување пред оптимизација: 501 ms..

```
[2026-05-06 21:27:14] advdb.public> select *
                                from v_staff_service_menu
                                where staff_id = 122621
                                order by avg_rating desc, times_performed desc
[2026-05-06 21:27:15] 3 rows retrieved starting from 1 in 501 ms (execution: 111 ms, fetching: 390 ms)
```

План на извршување пред оптимизација:

Operation	Params	Rows	Total Cost	Startup Cost	Property	Value
Select					Operation	select
Sort		5	392.99	392.98		
Sort		5	392.92	392.91		
Hash Join		5	392.85	376.11		
Nested Loops (Nested Loop)		5	32.42	15.72		
Hash Join		5	31.55	15.58		
Full Scan (Seq Scan)	table: service;	710	14.1	0		
Transformation (Hash)		5	15.51	15.51		
Index Scan	table: staff_service; index: staff_service_pkey;	5	15.51	0.42		
Index Scan	table: service_category; index: service_category_pkey;	1	0.17	0.14		
Transformation (Hash)		56	359.7	359.7		
Access (Subquery Scan)		56	359.7	357.6		
Aggregate		56	359.14	357.6		
Sort		56	357.74	357.6		
Nested Loops (Nested L		56	355.97	5.46		
Nested Loops (Neste		20	264.52	5.03		
Bitmap Index Scan	table: appointment;	20	95.72	4.61		
Index Scan	index: appointment_staff_id_appointment_date_appointment_time_key;	23	4.6	0		
Index Scan	table: review; index: review_appointment_id_key;	1	8.44	0.42		
Index Scan (Index On	table: appointment_service; index: appointment_service_pkey;	5	4.52	0.43		

Овој поглед веќе има добри перформанси. Иако има full scan на service table, таа табела е мала и самиот cost на табелата е мал па нема потреба за индекс и оптимизација на овој поглед.

View 5: v_monthly_revenue_by_company

Цел: Прикажување на финансиски извештај за одредена компанија за секој месец. Овој поглед е аналитички и е наменет за сопствениците на компаниите/салоните.

Примената на овој поглед е според следното филтрирање во нашата апликација

```
select *
from v_monthly_revenue_by_company
where company_id = 1;
```

Време на извршување пред оптимизација: 5s 187ms.

```
[2026-05-06 21:28:33] advdb.public> select *
      from v_monthly_revenue_by_company
      where company_id = 1
[2026-05-06 21:28:39] 4 rows retrieved starting from 1 in 5 s 187 ms (execution: 4 s 785 ms, fetching: 402 ms)
```

План на извршување пред оптимизација:

Operation	Params	Rows	Total Cost	Startup Cost	Property	Value
Select		90	99520	99518.87	Operation	select
Access (Subquery Scan)		90	99519.1	99518.87		
Sort		90	98515.95	98027.77		
Aggregate		90	99149.58	98027.77		
Unknown (Gather Merge)		9632	97037.78	97027.75		
Sort		4013	96787.56	38.46		
Nested Loops (Nested Loop)		4013	96712.11	38.46		
Nested Loops (Nested Loop)		4013	90115.91	38.04		
Hash Join		14302	86389.25	0		
Full Scan (Seq Scan)	table: appointment;	1401625	37.83	37.83		
Transformation (Hash)		17	37.83	0		
Full Scan (Seq Scan)	table: company_location;	17	0.46	0.42		
Index Scan	table: invoice; index: invoice_appointment_id_key;	1	5.23	0		
Temporary (Materialize)		1	5.22	0		
Full Scan (Seq Scan)	table: company;	1				

Node Type	Entity	Cost	Rows	Time
Subquery Scan		177555.50 - 1799...	297	
Aggregate		177555.50 - 1799...	297	
Nested Loop		177555.50 - 1794...	14163	
Gather Merge		177555.50 - 1792...	14163	
Sort		176555.48 - 1765...	5901	
Parallel Hash Join		144799.08 - 1760...	5901	
Parallel Seq Scan	invoice	0.00 - 20049.15	572415	
Parallel Hash		144558.29 - 1445...	14623	
Hash Join		33.38 - 144558.29	14623	
Parallel Seq Scan	appointment	0.00 - 140790.61	1418461	
Hash		33.19 - 33.19	15	
Seq Scan	company_location	0.00 - 33.19	15	
Materialize		0.00 - 5.22	1	
Seq Scan	company	0.00 - 5.21	1	

Според тоа што ова е аналитички поглед, времето на извршување е целосно прифатливо бидејќи и самото view се очекува да се извршува на секој месец. Според тоа нема потреба од оптимизација на овој поглед ни од додавање на индекси.

View 6: v_future_appointments_client_o

Цел: Прикажување на сите идни закажани термини за одреден клиент, заедно со детали за вработениот кој е задолжен за тој термин, услугите кои клиентот ги закажал и на која локација/салон е закажан самиот термин.

Филтер за употреба на овој поглед во нашата апликација

```
select *
from v_future_appointments_client_o
where client_id = 720991;
```

Време на извршување пред оптимизација: 1m 0s 768 ms.

```
[2026-05-06 21:37:09] advdb.public> select *
      from v_future_appointments_client_np
      where client_id = 720991
[2026-05-06 21:38:10] 2 rows retrieved starting from 1 in 1 m 0 s 768 ms (execution: 1 m 0 s 348 ms, fetching: 420 ms)
```

План на извршување пред оптимизација:

Operation	Params	Rows	Total Cost	Startup Cost	Property	Value
Select					Operation	select
Sort		1	115580.43	115580.43		
Nested Loops (Nested Loop)		1	115580.42	104912.64		
Nested Loops (Nested Loop)		1	115572.11	104912.36		
Nested Loops (Nested Loop)		1	115571.47	104911.94		
Nested Loops (Nested Loop)		1	115567.03	104911.52		
Nested Loops (Nested Loop)		1	115558.58	104911.09		
Unknown (Gather)		1	115554.13	104910.67		
Merge Join		1	115454.03	103910.57		
Sort		1	103909.58	103909.57		
Full Scan (Seq Scan)	table: appointment;	1	103909.56	0		
Aggregate		1967928	1026045.34	1.1		
Unknown (Incremental Sort)		9400590	897600.7	1.1		
Nested Loops (Nested Loop)		9400590	634692.64	0.72		
Index Scan	table: appointment_service; index: appointment_service_pkey;	9400590	399667.98	0.43		
Unknown (Memoize)		1	0.3	0.29		
Index Scan	table: service; index: service_pkey;	1	0.29	0.28		
Index Scan (Index Only Scan)	table: client; index: client_pkey;	1	4.44	0.42		
Index Scan	table: user; index: user_pkey;	1	8.44	0.42		
Index Scan (Index Only Scan)	table: staff; index: staff_pkey;	1	4.44	0.42		
Index Scan	table: user; index: user_pkey;	1	0.64	0.42		
Index Scan	table: company_location; index: company_location_pkey;	1	8.29	0.28		

Според овој план и перформансите на погледот, гледаме дека е неопходна оптимизација. Претходно погледот имаше два големи CTEs кои поминуваа низ целата табела appointment за да ги опфатат сите идни не откажани термини за одреден клиент и на тоа плус имаше уште едно CTE кое ја спојуваше табелата appointment_service, која има 10M редици, и сето тоа имаше влијание на перформансите. Поради тоа оптимизиравме така што наместо CTEs, сега користиме LATERAL JOINS и плус еден индекс на appointment table.

Време на извршување без индекс: 1 s 684ms, но со LATERAL JOINS.

```
[2026-05-06 21:39:39] advdb.public> select *
      from v_future_appointments_client_o
      where client_id = 720991
[2026-05-06 21:39:41] 2 rows retrieved starting from 1 in 1 s 684 ms (execution: 1 s 305 ms, fetching: 379 ms)
```

Време на извршување на INSERT операција пред креиран индекс: 677ms.

```
[2026-05-06 21:52:49] advdb.public> INSERT INTO appointment (client_id, staff_id, location_id, appointment_date, appointment_time, end_time, status, notes)
VALUES (720991, 122621, 3, '2026-06-05', '10:00', '10:30', 'pending', 'Consultation')
[2026-05-06 21:52:49] 1 row affected in 677 ms
```

Време на извршување на UPDATE операција пред креиран индекс: 972ms

```
[2026-05-06 21:56:21] advdb.public> UPDATE appointment
      SET      status = 'confirmed',
              notes = 'Confirmed by staff'
      WHERE    appointment_id = 3330304

[2026-05-06 21:56:22] 1 row affected in 972 ms
```

Креиран индекс

```
CREATE INDEX idx_appointment_client_future
ON appointment (client_id, appointment_date)
INCLUDE (staff_id, location_id, appointment_time, end_time, status, notes)
WHERE status <> 'cancelled';
```

Време на извршување по оптимизација плус индекс: 447 ms.

```
[2026-05-06 21:41:14] advdb.public> select *
      from v_future_appointments_client_o
      where client_id = 720991

[2026-05-06 21:41:15] 2 rows retrieved starting from 1 in 477 ms (execution: 48 ms, fetching: 429 ms)
```

План на извршување по оптимизација плус индекс:

Operation	Params	Rows	Total Cost	Startup Cost	Property	Value
Select					Operation	select
Nested Loops (Nested Loop)		1	68.1	35.74		
Nested Loops (Nested Loop)		1	34.74	2.41		
Nested Loops (Nested Loop)		1	26.44	2.13		
Nested Loops (Nested Loop)		1	25.8	1.71		
Nested Loops (Nested Loop)		1	21.36	1.28		
Nested Loops (Nested Loop)		1	12.9	0.86		
Index Scan	table: appointment; index: idx_appointment_client_future;	1	8.46	0.43		
Index Scan (Index C)	table: client; index: client_pkey;	1	4.44	0.42		
Index Scan	table: user; index: user_pkey;	1	8.44	0.42		
Index Scan (Index Only Sc)	table: staff; index: staff_pkey;	1	4.44	0.42		
Index Scan	table: user; index: user_pkey;	1	0.64	0.42		
Index Scan	table: company_location; index: company_location_pkey;	1	8.29	0.28		
Aggregate		1	33.34	33.33		
Sort		5	33.27	33.26		
Hash Join		5	33.2	17.22		
Full Scan (Seq Scan)	table: service;	710	14.1	0		
Transformation (Hash)		5	17.16	17.16		
Index Scan	table: appointment_service; index: appointment_service_pkey;	5	17.16	0.43		

Време на извршување на INSERT операција по креиран индекс: 17ms

```
[2026-05-06 21:48:19] advdb.public> INSERT INTO appointment (client_id, staff_id, location_id, appointment_date, appointment_time, end_time,
VALUES (720991, 122621, 3, '2026-05-10', '09:00', '09:30', 'pending', 'First consultation')

[2026-05-06 21:48:19] 1 row affected in 17 ms
```

Време на извршување на UPDATE операција по креиран индекс: 11ms

```
[2026-05-06 21:58:15] advdb.public> UPDATE appointment
      SET      status = 'confirmed',
              notes = 'Confirmed by staff'
      WHERE    appointment_id = 3330307

[2026-05-06 21:58:15] 1 row affected in 11 ms
```

View 7: v_client_dashboard

Цел: Прикажување на профилот на клиентот – име, презиме, поени на лојалност, следен закажан термин и сума од потрошени пари во претходните 30 дена. Предвидено да се користи по најава на одреден корисник.

Филтер за употреба:

```
select *
from v_client_dashboard
where client_id = 975964;
```

Време на извршување пред оптимизација: 2s 391ms.

```
[2026-05-06 21:59:27] advdb.public> select *
      from v_client_dashboard
      where client_id = 975964
[2026-05-06 21:59:29] 1 row retrieved starting from 1 in 2 s 391 ms (execution: 2 s 5 ms, fetching: 386 ms)
```

План на извршување пред оптимизација:

Operation	Params	Rows	Total Cost	Startup Cost	Property	Value
↳ Select					Operation	select
↳ Nested Loops (Nested Loop)		1	120844.56	2000.85		
↳ Nested Loops (Nested Loop)		1	101422.54	1000.85		
↳ Nested Loops (Nested L		1	16.89	0.85		
↳ Index Scan	table: client; index: client_pkey;	1	8.44	0.42		
↳ Index Scan	table: user; index: user_pkey;	1	8.44	0.42		
↳ Aggregate		1	101405.63	1000		
↳ Unknown (Gather)		1	101405.62	1000		
↳ Full Scan (Seq Sc: table: appointment;		1	100405.52	0		
↳ Aggregate		1	19421.99	1000		
↳ Unknown (Gather)		1	19421.97	1000		
↳ Full Scan (Seq Scan) table: invoice;		1	18421.88	0		

За овој поглед не креираме посебен индекс и не направиме дополнителна оптимизација бидејќи индексот креиран за погледот б ни помага за подобри перформанси и за овој поглед.

Време на извршување со индекс од V6 оптимизација: 574 ms.

```
[2026-05-06 22:04:17] advdb.public> select *
      from v_client_dashboard
      where client_id = 975964
[2026-05-06 22:04:17] 1 row retrieved starting from 1 in 574 ms (execution: 219 ms, fetching: 355 ms)
```

План на извршување по оптимизација:

Operation	Params	Rows	Total Cost	Startup Cost	Property	Value
↳ Select					Operation	select
↳ Nested Loops (Nested Loop)		1	19447.4	1001.28		
↳ Nested Loops (Nested Loop)		1	25.38	1.28		
↳ Nested Loops (Nested Lc		1	16.89	0.85		
↳ Index Scan	table: client; index: client_pkey;	1	8.44	0.42		
↳ Index Scan	table: user; index: user_pkey;	1	8.44	0.42		
↳ Aggregate		1	8.47	0.43		
↳ Index Scan	table: appointment; index: idx_appointment_client_future;	1	8.45	0.43		
↳ Aggregate		1	19421.99	1000		
↳ Unknown (Gather)		1	19421.97	1000		
↳ Full Scan (Seq Scan) table: invoice;		1	18421.88	0		

Перформансите на овој поглед се сосема задоволителни. Според планот на извршување можеме да воочиме дека индексот што го креиравме за View 6 (idx_appointment_client_future), тука исто така помага при извршување на филтерот наменет за овој поглед. Според времето на извршување нема потреба од дополнителна оптимизација за овој поглед.

View 8: v_staff_profile

Цел: Прикажување на профилот на вработениот – улоги, оценка, компанија во која работи, локација на работно место и услуги кои ги нуди. Предвидено да се користи по најава на одреден вработен. Секоја компанија/корисник може да ги види оцените за поединечен вработен.

Филтри за користење:

Филтер1

```
select *
from v_staff_profile
where staff_id = 365044
```

Време на извршување пред оптимизација: 431 ms.

```
[2026-05-06 22:18:59] advdb.public> select *
      from v_staff_profile
      where staff_id = 365044
[2026-05-06 22:18:59] 1 row retrieved starting from 1 in 431 ms (execution: 20 ms, fetching: 411 ms)
```

План на извршување пред оптимизација:

Operation	Params	Rows	Total Cost	Startup Cost	Property	Value
Select					Operation	select
↳ Nested Loops (Nested Loop)		1	340.37	27.33		
↳ Nested Loops (Nested Loop)		1	319.69	6.72		
↳ Nested Loops (Nested Loop)		1	29.85	1.69		
↳ Nested Loops (Nested Loop)		1	29.68	1.55		
↳ Nested Loops (Nested Loop)		1	21.37	1.27		
↳ Nested Loops (Nested Loop)		1	16.89	0.85		
↳ Index Scan	table: staff; index: staff_pkey;	1	8.44	0.42		
↳ Index Scan	table: user; index: user_pkey;	1	8.44	0.42		
↳ Aggregate		1	4.46	0.42		
↳ Index Scan (Index)	table: staff_type; index: staff_type_staff_id_role_type_key;	1	4.44	0.42		
↳ Index Scan	table: company_location; index: company_location_pkey;	1	8.29	0.28		
↳ Index Scan	table: company; index: company_pkey;	1	0.17	0.14		
↳ Aggregate		1	289.82	5.03		
↳ Nested Loops (Nested Loop)		3	289.79	5.03		
↳ Bitmap Index Scan (Bitmap)	table: appointment;	23	95.67	4.61		
↳ Bitmap Index Scan	index: appointment_staff_id_appointment_date_appointment_time_key;	23	4.6	0		
↳ Index Scan	table: review; index: review_appointment_id_key;	1	8.44	0.42		
↳ Aggregate		1	20.66	20.61		
↳ Sort		5	20.62	20.61		
↳ Hash Join		5	20.55	4.57		
↳ Full Scan (Seq Scan)	table: service;	710	14.1	0		
↳ Transformation (Hash)		5	4.51	4.51		
↳ Index Scan (Index Or)	table: staff_service; index: staff_service_pkey;	5	4.51	0.42		

Според времето на извршување тука нема потреба од оптимизација бидејќи ова се извршува за многу кратко време.

Филтер2

```
select *
from v_staff_profile
where company_id = 1
    and avg_rating > 4;
```

Време на извршување пред оптимизација: 8s 894 ms.

```
[2026-05-06 22:20:02] advdb.public> select *
                                from v_staff_profile
                                where company_id = 1
                                and avg_rating > 4
[2026-05-06 22:20:11] 500 rows retrieved starting from 1 in 8 s 894 ms (execution: 8 s 474 ms, fetching: 420 ms)
```

План на извршување пред оптимизација:

Operation	Params	Rows	Total Cost	Startup Cost	Property	Value
▼ Nested Loops (Nested Loop)		457	257836.17	139860.17	Operation	select
Full Scan (Seq Scan)	table: company;	1	5.22	0		
▼ Merge Join		457	257824.09	139860.17		
▼ Nested Loops (Nested Loop)		1150	230335.66	139859.75		
▼ Merge Join		1353	229467.69	139859.32		
▼ Unknown (Gather Merge)		4060	45269.63	6663.93		
▼ Merge Join		2388	43812.87	5663.92		
▼ Sort		2388	5669.18	5663.21		
▼ Hash Join		2388	5529.22	38.04		
Full Scan (Seq Sc table: staff;		234030	4875.3	0		
▼ Transformation (Has		17	37.83	37.83		
Full Scan (Seq table: company_location;		17	37.83	0		
▼ Aggregate		112313	36727.07	0.71		
▼ Nested Loops (Nest		595758	30574.19	0.71		
Index Scan (Inde: table: staff_service; index: staff_service_pkey;		595758	15484.8	0.42		
▼ Unknown (Memoize)		1	0.3	0.29		
Index Scan table: service; index: service_pkey;		1	0.29	0.28		
▼ Temporary (Materialize)		146183	183803.8	133195.39		
▼ Aggregate		146183	181976.51	133195.39		
▼ Unknown (Gather Merge)		350839	177152.47	133195.39		
▼ Aggregate		146183	135656.92	132195.37		
▼ Sort		199972	132695.3	132195.37		
▼ Hash Join		199972	111168.9	9171.37		
Full Scan (! table: appointment;		1401626	86389.26	0		
▼ Transformatio		199972	5694.72	5694.72		
Full Sca table: review;		199972	5694.72	0		
Index Scan	table: user; index: user_pkey;	1	0.64	0.42		
▼ Aggregate		397851	22507.83	0.42		
Index Scan (Index Only Scan)	table: staff_type; index: staff_type_staff_id_role_type_key;	397851	13556.19	0.42		

Тука е потребна оптимизација. Планот ни открива дека CTE ни е проблем па затоа правиме оптимизација со што ќе ги замениме со LATERAL JOIN што ни овозможува филтрите за компанијата да се применат веднаш на почетокот на извршувањето, со што базата нема да троши ресурси на пресметување рејтинзи за сите 230,000 вработени и ќе се фокусира само на релевантните десетина профили. Исто така можеме да употребиме помошно материјализирано view за оптимизација на пресметката на рејтинг на вработените, бидејќи рејтингот вака секој пат одново се пресметува кога се извршува филтерот. Потоа помошното view го joinuvame со нашето view и ги користиме пресметаните рејтинзи. Исто така додаваме и индекс на appointment(staff_id) бидејќи таму имаме целосен скен со голема вредност.

Време на извршување на INSERT пред креиран индекс: 6ms

```
[2026-05-06 22:35:52] advdb.public> INSERT INTO staff (staff_id, location_id, date_hired, hourly_rate)
VALUES (3650, 3, '2026-01-15', 25.00)
[2026-05-06 22:35:52] 1 row affected in 6 ms
```

Време на извршување на UPDATE пред креиран индекс: 6ms

```
[2026-05-06 22:36:33] advdb.public> UPDATE staff
SET hourly_rate = 30.00,
location_id = 3
WHERE staff_id =365044
[2026-05-06 22:36:33] 1 row affected in 6 ms
```

Креиран индекс

```
CREATE INDEX idx_appointment_staff_rating
ON appointment(staff_id) INCLUDE (appointment_id);
```

Време на извршување на INSERT по креиран индекс: 6ms

```
[2026-05-06 22:37:35] advdb.public> INSERT INTO staff (staff_id, location_id, date_hired, hourly_rate)
VALUES (3651, 3, '2026-01-15', 25.00)
[2026-05-06 22:37:35] 1 row affected in 6 ms
```

Време на извршување на UPDATE по креиран индекс: 6ms

```
[2026-05-06 22:38:08] advdb.public> UPDATE staff
SET hourly_rate = 30.00,
location_id = 3
WHERE staff_id =3651
[2026-05-06 22:38:08] 1 row affected in 5 ms
```

Време на извршување по оптимизација на Филтер1: 541 ms.

```
[2026-05-06 22:40:00] advdb.public> select *
from v_staff_profile_m
where staff_id = 365044
[2026-05-06 22:40:01] 1 row retrieved starting from 1 in 541 ms (execution: 97 ms, fetching: 444 ms)
```

План на извршување по оптимизација на Филтер1:

Operation	select
↳ Select	
↳ Nested Loops (Nested Loop)	1 58.97 26.79
↳ Nested Loops (Nested Loop)	1 54.49 22.34
↳ Nested Loops (Nested Loop)	1 33.82 1.69
↳ Nested Loops (Nested Loop)	1 25.37 1.27
↳ Nested Loops (Nested Loop)	1 25.2 1.12
↳ Nested Loop	1 16.89 0.85
↳ Index Scan table: staff; index: staff_pkey;	1 8.44 0.42
↳ Index Scan table: user; index: user_pkey;	1 8.44 0.42
↳ Index Scan table: company_location; index: company_location_pkey;	1 8.29 0.28
↳ Index Scan table: company; index: company_pkey;	1 0.17 0.14
↳ Index Scan table: mv_staff_avg_rating; index: mv_staff_avg_rating_staff_id_idx;	1 8.44 0.42
↳ Aggregate	1 20.66 20.65
↳ Sort	5 20.62 20.61
↳ Hash Join	5 20.55 4.57
↳ Full Scan (Seq Scan) table: service;	710 14.1 0
↳ Transformation	5 4.51 4.51
↳ Index Scan table: staff_service; index: staff_service_pkey;	5 4.51 0.42
↳ Aggregate	1 4.46 4.45
↳ Index Scan (Index Only) table: staff_type; index: staff_type_staff_id_role_type_key;	1 4.44 0.42

Време на извршување по оптимизација на Филтер2: 698 ms.

```
[2026-05-06 22:38:54] advdb.public> select *
                                from v_staff_profile_m
                                where company_id = 1
                                   and avg_rating > 4
[2026-05-06 22:38:55] 500 rows retrieved starting from 1 in 698 ms (execution: 144 ms, fetching: 554 ms)
```

План на извршување по оптимизација на Филтер2:

Operation	select
↳ Select	
↳ Nested Loops (Nested Loop)	1150 37214.07 1063.98
↳ Nested Loops (Nested Loop)	1150 32067.82 1059.53
↳ Unknown (Gather)	1150 8295.39 1038.88
↳ Nested Loops (Nested Loop)	676 7180.39 38.88
↳ Nested Loops (Nested Loop)	676 7166.72 38.88
↳ Nested Loops (Nested Loop)	796 6656.07 38.46
↳ Hash Join	2388 5529.22 38.04
↳ Full Scan (Seq Scan) table: staff;	234030 4875.3 0
↳ Transformation (Hash)	17 37.83 37.83
↳ Full Scan (Seq Scan) table: company_location;	17 37.83 0
↳ Index Scan table: mv_staff_avg_rating; index: mv_staff_avg_rating_s...	1 0.46 0.42
↳ Index Scan table: user; index: user_pkey;	1 0.64 0.42
↳ Temporary (Materialize)	1 5.23 0
↳ Full Scan (Seq Scan) table: company;	1 5.22 0
↳ Aggregate	1 20.66 20.65
↳ Sort	5 20.62 20.61
↳ Hash Join	5 20.55 4.57
↳ Full Scan (Seq Scan) table: service;	710 14.1 0
↳ Transformation (Hash)	5 4.51 4.51
↳ Index Scan (Index Only Scan) table: staff_service; index: staff_service_pkey;	5 4.51 0.42
↳ Aggregate	1 4.46 4.45
↳ Index Scan (Index Only Scan) table: staff_type; index: staff_type_staff_id_role_type_key;	1 4.44 0.42

View 9: v_invoice_detail_o

Цел: Прикажување на една целосна сметка после завршен термин, вклучува – детали за начин на плаќање, искористени промотивни купони, број на услуги во тој термин, информации за вработениот кој ги извршувал услугите и клиентот кој го закажал терминот и локација на салонот. Наменет за користење за клиенти и вработени кои ја издаваат сметката.

Филтер за употреба:

```
select *
from v_invoice_detail_o
where invoice_id = 1887747
```

Време на извршување пред оптимизација: 13 s 348 ms.

```
[2026-05-06 22:08:19] advdb.public> select *
      from v_invoice_detail
      where invoice_id = 1887747
[2026-05-06 22:08:32] 1 row retrieved starting from 1 in 13 s 348 ms (execution: 12 s 936 ms, fetching: 412 ms)
```

План на извршување пред оптимизација:

Operation	Params	Rows	Total Cost	Startup Cost	Property	Value
Sort		1	1078198.83	1078198.83	Operation	select
Nested Loops (Nested Loop)		1	1078198.82	27588.1		
Nested Loops (Nested Loop)		1	1078186.12	27555.45		
Merge Join		1	1078185.94	27555.31		
Sort		1	27554.22	27554.21		
Nested Loops (Nested Loop)		1	27554.2	19.02		
Nested Loops (Nested Loop)		1	27499.72	19.02		
Nested Loops (Nested Loop)		1	27499.27	18.6		
Nested Loops (Nested Loop)		1	27498.81	18.17		
Nested Loops (Nested Loop)		1	27498.36	17.75		
Merge Join		1	27497.89	17.32		
Sort		1	16.91	16.9		
Nested Loops (Nested Loop)		1	16.89	0.85		
Index Scan	table: invoice; index: invoice_pkey;	1	8.44	0.42		
Index Scan	table: appointment; index: appointment_pkey;	1	8.45	0.43		
Aggregate		397851	22507.83	0.42		
Index Scan (Index Only Scan)	table: staff_type; index: staff_type_staff_id_role_type_key;	397851	13556.19	0.42		
Index Scan	table: user; index: user_pkey;	1	0.47	0.42		
Index Scan	table: client; index: client_pkey;	1	0.45	0.42		
Index Scan	table: user; index: user_pkey;	1	0.47	0.42		
Index Scan (Index Only Scan)	table: staff; index: staff_pkey;	1	0.44	0.42		
Full Scan (Seq Scan)	table: company_location;	1666	33.66	0		
Aggregate		1967896	1026033.01	1.1		
Unknown (Incremental Sort)		9400439	897590.44	1.1		
Nested Loops (Nested Loop)		9400439	634686.6	0.72		
Index Scan	table: appointment_service; index: appointment_service_pkey;	9400439	399665.72	0.43		
Unknown (Memoize)		1	0.3	0.29		
Index Scan	table: service; index: service_pkey;	1	0.29	0.28		
Index Scan	table: company; index: company_pkey;	1	0.17	0.14		
Aggregate		1	12.67	12.65		
Sort		1	12.66	12.65		
Nested Loops (Nested Loop)		1	12.64	0.57		
Index Scan (Index Only Scan)	table: invoice_promo; index: invoice_promo_pkey;	1	4.44	0.42		
Index Scan	table: promo_code; index: promo_code_pkey;	1	8.17	0.15		

Тука е потребна оптимизација. Повторно СТЕ треба да се промени со LATERAL JOIN, бидејќи СТЕ блоковите принудуваат базата да ги агрегира податоците за сите фактури и сите услуги во целата база (планот покажува скенирање на над 9

милиони редови во appointment_service) пред да го примени филтерот за invoice_id. Со примена на LATERAL JOIN времето занчиелно се намалува.

Време на извршување по оптимизација: 462 ms.

```
[2026-05-06 22:09:20] 1 row retrieved starting from 1 in 462 ms (execution: 19 ms, fetching: 443 ms)
[2026-05-06 22:09:20] advdb.public> select *
      from v_invoice_detail_o
      where invoice_id = 1887747
[2026-05-06 22:09:20] 1 row retrieved starting from 1 in 462 ms (execution: 19 ms, fetching: 443 ms)
```

План на извршување по оптимизација:

Operation	Params	Rows	Total Cost	Startup Cost	Property	Value
↳ Select					Operation	select
↳ Nested Loops (Nested Loop)		1	69.88	53.4		
↳ Nested Loops (Nested Loop)		1	65.2	48.95		
↳ Nested Loops (Nested Loop)		1	52.52	36.29		
↳ Nested Loops (Nested Loop)		1	19.19	2.97		
↳ Nested Loops (Nested Loop)		1	19.01	2.83		
↳ Nested Loops (Nested Loop)		1	18.72	2.55		
↳ Nested Loops (Nested Loop)		1	18.27	2.13		
↳ Nested Loops (Nested Lo		1	17.81	1.7		
↳ Nested Loops (Nested		1	17.36	1.28		
↳ Nested Loops (Nest		1	16.89	0.85		
↳ Index Scan	table: invoice; index: invoice_pkey;	1	8.44	0.42		
↳ Index Scan	table: appointment; index: appointment_pkey;	1	8.45	0.43		
↳ Index Scan	table: user; index: user_pkey;	1	0.47	0.42		
↳ Index Scan	table: client; index: client_pkey;	1	0.45	0.42		
↳ Index Scan	table: user; index: user_pkey;	1	0.47	0.42		
↳ Index Scan (Index Only Scan)	table: staff; index: staff_pkey;	1	0.44	0.42		
↳ Index Scan	table: company_location; index: company_location_pkey;	1	0.3	0.28		
↳ Index Scan	table: company; index: company_pkey;	1	0.17	0.14		
↳ Aggregate		1	33.33	33.32		
↳ Sort		5	33.27	33.26		
↳ Hash Join		5	33.2	17.22		
↳ Full Scan (Seq Scan)	table: service;	710	14.1	0		
↳ Transformation (Hash)		5	17.16	17.16		
↳ Index Scan	table: appointment_service; index: appointment_service_pkey;	5	17.16	0.43		
↳ Aggregate		1	12.67	12.66		
↳ Sort		1	12.66	12.65		
↳ Nested Loops (Nested Loop)		1	12.64	0.57		
↳ Index Scan (Index Only Scan)	table: invoice_promo; index: invoice_promo_pkey;	1	4.44	0.42		
↳ Index Scan	table: promo_code; index: promo_code_pkey;	1	8.17	0.15		
↳ Aggregate		1	4.46	4.45		
↳ Index Scan (Index Only Scan)	table: staff_type; index: staff_type_staff_id_role_type_key;	1	4.44	0.42		