

305. Funkcje okienkowe - ćwiczenia

```
agregacyjne: AVG(), MAX(), MIN(), SUM(), COUNT()
rankingowe: ROW_NUMBERS(), RANK(), DENSE_RANK(), NTILE()
odnoszące się do rekordów: LAG(), LEAD(), FIRST_VALUE(), LAST_VALUE()
```

Funkcje okienkowe pozwalają na szerszą gamę transformacji dla danego rekordu poprzez dostęp do innych rekordów. W przypadku **GROUP BY**, możemy jedynie scalać rekordy w danych kolumnach i grupować je. W przypadku funkcji okienkowych różne kolumny mogą mieć różną granulację, a same rekordy odnosić się do innych rekordów. Ostatecznie uzyskujemy oryginalny zestaw danych z dodatkową kolumną np. agregacyjną.

Najważniejszą kwestią jest zatem ustalenie do czego chcemy się właściwie odnieść, tj. do jakiego okna. Funkcje okienkowe, inaczej funkcje analityczne, zwracają wartość dla danego wiersza, pogrupowaną przez partycję.

Przykład:

```
SELECT
  p.product_name,
  c.category_name,
  p.price,
  AVG(p.price) OVER (PARTITION BY c.category_id) as avg_price,
  AVG(p.price) OVER () as avg_all_categories
FROM products p
JOIN categories c
  ON p.category_id = c.category_id
ORDER BY c.category_name;
```

Jak widać, w jednej tabeli mamy różne poziomy granulacji. Pokazujemy cenę dla danego produktu, ale również obok średnią cenę dla kategorii wraz z ogólną średnią. Można również użyć podzapytania, żeby uzyskać taki sam rezultat:

```
SELECT
  p.product_name,
  c.category_name,
  p.price,
  (SELECT AVG(p2.price) FROM products p2 WHERE p2.category_id = c.category_id)
as avg_price,
  (SELECT AVG(p2.price) FROM products p2) as avg_all_categories
FROM products p
JOIN categories c
  ON p.category_id = c.category_id
ORDER BY c.category_name;
```

Jest to na pewno mniej czytelne i staje się bardzo skomplikowane przy dużej ilości funkcji okienkowych.

Samych funkcji jest bardzo dużo i w SQL Serverze są to:

ROW_NUMBER() - zwraca numer wiersza dla każdego wiersza w partycji wyniku zapytania

RANK() - zwraca rangę wiersza w partycji wyniku zapytania, przeskakując numery równe

DENSE_RANK() - zwraca rangę wiersza w partycji wyniku zapytania, bez przeskakiwania numerów równe

NTILE() - dzieli partycję wyniku zapytania na określoną liczbę równych części i przypisuje numer każdej części do wiersza

LAG() - zwraca wartość kolumny z wiersza poprzedzającego aktualny wiersz w partycji wyniku zapytania

LEAD() - zwraca wartość kolumny z wiersza następującego po aktualnym wierszu w partycji wyniku zapytania

FIRST_VALUE() - zwraca pierwszą wartość kolumny w partycji wyniku zapytania

LAST_VALUE() - zwraca ostatnią wartość kolumny w partycji wyniku zapytania

PERCENT_RANK() - zwraca rangę wiersza w partycji wyniku zapytania jako ułamek, z przedziału od 0 do 1.

W ramach ramki (window) można również sortować:

```
SELECT
    p.product_name,
    c.category_name,
    p.price,
    RANK() OVER (PARTITION BY c.category_id ORDER BY p.price) as price_rank
FROM products p
JOIN categories c
    ON p.category_id = c.category_id;
```

Praktyka

1. Wyświetl nazwę produktu, cenę i numer wiersza dla każdego produktu w kategorii, z numerem wiersza posortowanym według ceny produktu.

	product_name	price	row_num
1	Chromebook Flip C434	549.99	1
2	IdeaPad	699.99	2
3	MacBook Air 4	799.99	3
4	MacBook Air	999.00	4
5	Surface Laptop 4	999.99	5
6	ThinkPad	1099.99	6
7	XPS 13	1199.99	7
8	Spectre x360	1249.99	8
9	VivoBook	1299.99	9
10	VivoBook - X	1299.99	10
11	ZenBook S	1299.99	11
12	ThinkPad X1 Carbon	1399.99	12
13	MacBook Pro	1999.99	13
14	XPS 14	2199.99	14
15	ThinkPad X2 Carbon	2499.99	15
16	K120	19.99	1
17	MX Keys	99.99	2

-
2. Wyświetl nazwę produktu, cenę i rangę produktu w kategorii, sortując po cenie produktu. W przypadku remisu, produkty powinny otrzymać tę samą rangę.

	product_name	price	rank
1	Chromebook Flip C434	549.99	1
2	IdeaPad	699.99	2
3	MacBook Air 4	799.99	3
4	MacBook Air	999.00	4
5	Surface Laptop 4	999.99	5
6	ThinkPad	1099.99	6
7	XPS 13	1199.99	7
8	Spectre x360	1249.99	8
9	VivoBook	1299.99	9
10	VivoBook - X	1299.99	9
11	ZenBook S	1299.99	9
12	ThinkPad X1 Carbon	1399.99	10
13	MacBook Pro	1999.99	11
14	XPS 14	2199.99	12
15	ThinkPad X2 Carbon	2499.99	13
16	K120	19.99	1
17	MX Keys	99.99	2

-
3. Wyświetl nazwę produktu, ile było sprzedanych tych produktów, ich kategorię oraz ilość sprzedanych produktów w każdej z kategorii.

	product_name	sold_products	category_name	sold_by_category
1	7R IV	1164	Camera	14535
2	27UK850-W	1336	Monitor	21724
3	AirPods Pro	1444	Headphones	21736
4	AirPods Pro 2	1305	Headphones	21736
5	Alpha 7R IV Full-frame Mirrorless Camera	1064	Camera	14535
6	Apex 7 TKL Compact Mechanical Gaming Keyboard	1224	Keyboard	19662
7	Apex Pro	1198	Keyboard	19662
8	Apex Pro MAX	1249	Keyboard	19662
9	Beats Studio3 Wireless Noise Cancelling Headphones	1354	Headphones	21736
10	BlackWidow Elite	1182	Keyboard	19662
11	C49RG9 49" Ultrawide Curved Gaming Monitor	1316	Monitor	21724

4. Podziel produkty na 4 koszyki cenowe. Wyświetl nazwę produktu, cenę oraz numer koszyka (od 1 do 4). Posortuj rosnąco po cenie.

	product_name	price	price_group
1	K120	19.99	1
2	DeathAdder	39.99	1
3	G203 LIGHTSYNC Wired Gaming Mouse	39.99	1
4	Mamba	59.99	1
5	DeathAdder	59.99	1
6	G Pro	69.99	1
7	DeathAdder Elite	69.99	1
8	G502 HERO High Performance Gaming Mouse	79.99	1
9	Z407	79.99	1
10	G502 Hero	79.99	1
11	MX Anywhere 2S	79.99	1
12	Mamba Elite	89.99	1

5. Wyświetl nazwę produktu, cenę oraz wartość, która zwróci cenę produktu z poprzedniego wiersza w ramach danej kategorii.

	product_name	price	prev_price
1	VivoBook - X	1299.99	NULL
2	MacBook Air	999.00	1299.99
3	ThinkPad X2 Carbon	2499.99	999.00
4	XPS 14	2199.99	2499.99
5	Surface Laptop 4	999.99	2199.99
6	Chromebook Flip C434	549.99	999.99
7	VivoBook	1299.99	549.99
8	ThinkPad X1 Carbon	1399.99	1299.99
9	XPS 13	1199.99	1399.99
10	Spectre x360	1249.99	1199.99
11	MacBook Air 4	799.99	1249.99
12	ThinkPad	1099.99	799.99
13	IdeaPad	699.99	1099.99
14	MacBook Pro	1999.99	699.99
15	ZenBook S	1299.99	1999.99
16	G Pro X Mechanical Gaming Keyboard	149.99	NULL
17	K70 RGB MK.2 SE Mechanical Gaming Keyboard	169.99	149.99

6. Wyświetl nazwę produktu, cenę oraz wartość, która zwróci cenę produktu z następnego wiersza w ramach danej kategorii.

	product_name	price	next_price
1	VivoBook - X	1299.99	999.00
2	MacBook Air	999.00	2499.99
3	ThinkPad X2 Carbon	2499.99	2199.99
4	XPS 14	2199.99	999.99
5	Surface Laptop 4	999.99	549.99
6	Chromebook Flip C434	549.99	1299.99
7	VivoBook	1299.99	1399.99
8	ThinkPad X1 Carbon	1399.99	1199.99
9	XPS 13	1199.99	1249.99
10	Spectre x360	1249.99	799.99
11	MacBook Air 4	799.99	1099.99
12	ThinkPad	1099.99	699.99
13	IdeaPad	699.99	1999.99
14	MacBook Pro	1999.99	1299.99
15	ZenBook S	1299.99	NULL
16	G Pro X Mechanical Gaming Keyboard	149.99	169.99
17	K70 RGB MK.2 SE Mechanical Gaming Keyboard	169.99	229.99

7. Wyświetl nazwę produktu, cenę oraz wartość, która zwróci pierwszą cenę produktu w ramach danej kategorii oraz wartość, która zwróci ostatnią cenę w danej kategorii. Pomiedzy tymi wartościami zwróć również kolumnę która pokaże średnią cenę w danej kategorii.

	product_name	price	first_price	avg_price	last_price
1	VivoBook - X	1299.99	1299.99	1306.590666	1299.99
2	MacBook Air	999.00	1299.99	1306.590666	999.00
3	ThinkPad X2 Carbon	2499.99	1299.99	1306.590666	2499.99
4	XPS 14	2199.99	1299.99	1306.590666	2199.99
5	Surface Laptop 4	999.99	1299.99	1306.590666	999.99
6	Chromebook Flip C434	549.99	1299.99	1306.590666	549.99
7	VivoBook	1299.99	1299.99	1306.590666	1299.99
8	ThinkPad X1 Carbon	1399.99	1299.99	1306.590666	1399.99
9	XPS 13	1199.99	1299.99	1306.590666	1199.99
10	Spectre x360	1249.99	1299.99	1306.590666	1249.99
11	MacBook Air 4	799.99	1299.99	1306.590666	799.99
12	ThinkPad	1099.99	1299.99	1306.590666	1099.99
13	IdeaPad	699.99	1299.99	1306.590666	699.99
14	MacBook Pro	1999.99	1299.99	1306.590666	1999.99
15	ZenBook S	1299.99	1299.99	1306.590666	1299.99
16	G Pro X Mechanical Gaming Keyboard	149.99	149.99	162.490000	149.99

8. Wyświetl klientów, kraj z jakiego pochodzą, ile złożyli zamówień, ile założono zamówień z kraju którego pochodzą oraz jaki procent stanowią ich zamówienia do zamówień z ich kraju.

	customer_id	first_name	last_name	country	num_orders	num_local_orders	local_order_percentage
1	1	John	Doe	USA	76	365	20
2	2	Jolie	Doe	Canada	58	58	100
3	3	William	Smith	UK	78	78	100
4	4	Emilie	Dubois	France	72	221	32
5	5	Lukas	Müller	Germany	69	344	20
6	6	Andrea	Garcia	Spain	67	542	12
7	7	Tom	Wilson	Australia	80	80	100
8	8	Yuki	Nakamura	Japan	73	73	100
9	9	Mei	Chen	China	57	57	100
10	10	Jin-Soo	Kim	South Korea	62	62	100
11	11	Fernanda	Souza	Brazil	47	325	14
12	12	Miguel	Gonzalez	Mexico	63	63	100
13	13	Giulia	Bianchi	Italy	76	534	14
14	14	Max	de Vries	Netherlands	63	132	47
15	15	Max	Müller	Switzerland	74	143	51
16	16	Lena	Andersson	Sweden	70	1472	4
17	17	Ola	Svensson	Norway	46	184	25