

◆ window functions

در این بخش قصد دارم راجع به توابع پنجره ای (توابع تحلیلی) مطالبی را ارائه دهم

در ابتدا به معرفی توابع تحلیلی پرداخته و در ادامه با استفاده از مثالهایی به معرفی قابلیت ها و گزینه های موجود خواهیم پرداخت

توابع تحلیلی چیست ؟

توابع تحلیلی از دسته توابع SQL هستند که امکان پردازش در داده های خروجی یک دستور پرس و جو را میدهند ، به سوالات زیر توجه کنید

سوال ۱ : دستور پرس و جویی بنویسید تا در ستونی جداگانه مجموع حقوق تمامی کارمندان را نمایش دهد؟

سوال ۲ : شناسه و نام دومین کارمندی که در هر سازمان بیشترین حقوق را دریافت میکند را در ستونی جداگانه نمایش دهید؟

سوال ۳ : کمترین و بیشترین تاریخ استخدام کارمندان شاغل در هر سازمان را در ستونهای جداگانه نمایش دهید؟

سوال ۴ : حقوق قبلی هر کارمند را بر اساس ترتیب تاریخ استخدام نمایش دهید؟

سوال ۵ : به ازای کارمندان هر سازمان و به ترتیب تاریخ استخدام شماره ردیفی نمایش دهید که در هر سازمان از عدد ۱ شروع شود؟

سوال ۶ : مجموع حقوق کارمندان قبلی را تا کارمندی جاری در ستونی جداگانه نمایش دهید؟

همانطور که مشاهده میکنید در تمامی سوالات فوق خروجی باید در ستونی جداگانه نمایش داده شود ، توابع تحلیلی مواقعی استفاده میشود که

❖ میخواهیم تعداد رکوردهای پرس و جوی اصلی حفظ شود و در ستونی جداگانه نتیجه تحلیل نمایش داده شود

(بر خلاف دستور group by که تعداد رکوردهای خروجی را گروه بندی میکند)

پایاده سازی سوال مورد نظر با دستور پرس و جوی معمولی بسیار پیچیده است
میخواهیم در هر رکورد به مقداری از رکورد(های) قبلی یا بعدی دسترسی پیدا کنیم
و ...

❖ توابع پنجره ای (تحلیلی) دارای بخش های زیر است:

نام تابع تحلیلی:

یکی از توابع min ، max ، count(*) ، first_value ، last_value ، lag ، lead ، rank و ...

آرگومان ورودی

کلمه کلیدی over()

عباراتی که در داخل over نوشته میشود مانند:

- ◆ partition by: برای گروه بندی استفاده میشود و اختیاری است
- ◆ order by: برای مرتب سازی دامنه عملکرد استفاده میشود که در برخی از توابع اختیاری و در برخی دیگر اجباری است
- ◆ rows between ... following and ... preceding: به منظور محدود کردن دامنه عملکرد استفاده میشود

قبل از پاسخ به سوالات مطرح شده به خروجی جدول کارمندان دقت کنید 🙏🙏🙏🙏🙏🙏

EMPLOYEE_ID	FIRST_NAME	PER_HIRE_DATE	SALARY	DEPARTMENT_ID
200	Jennifer	1382/06/26	4400	10
201	Michael	1382/11/28	13000	20
202	Pat	1384/05/26	6000	20
117	Sigal	1384/05/02	2800	30
119	Karen	1386/05/19	2500	30
114	Den	1381/09/16	11000	30
115	Alexander	1382/02/28	3100	30
116	Shelli	1384/10/03	2900	30
118	Guy	1385/08/24	2600	30
203	Susan	1381/03/17	6500	40
107	Diana	1385/11/18	4200	60
106	Valli	1384/11/16	4800	60
105	David	1384/04/04	4800	60
103	Alexander	1384/10/13	9000	60
104	Bruce	1386/02/31	6000	60
204	Hermann	1381/03/17	10000	70
111	Ismael	1384/07/08	7700	100
110	John	1384/07/06	8200	100
109	Daniel	1381/05/25	9000	100
113	Luis	1386/09/16	6900	100
112	Jose Manuel	1384/12/16	7800	100
108	Nancy	1381/05/26	12008	100
205	Shelley	1381/03/17	12008	110
206	William	1381/03/17	8300	110

سوال ۱: دستور پرس و جویی بنویسید تا در ستونی جداگانه مجموع حقوق تمامی کارمندان را نمایش دهد؟

پاسخ سوال ۱:

```

select emp.employee_id,
emp.first_name,
to_char(emp.hire_date, 'yyyy/mm/dd', 'nls_calendar=persian') per_hire_date,
emp.salary,
emp.department_id,
sum(emp.salary) over() sum_emp

from employees emp
where emp.department_id in (10,20,30,40,60, 70 , 100 , 110)

```

EMPLOYEE_ID	FIRST_NAME	PER_HIRE_DATE	SALARY	DEPARTMENT_ID	SUM_EMP
200	Jennifer	1382/06/26	4400	10	165516
201	Michael	1382/11/28	13000	20	165516
202	Pat	1384/05/26	6000	20	165516
117	Sigal	1384/05/02	2800	30	165516
119	Karen	1386/05/19	2500	30	165516
114	Den	1381/09/16	11000	30	165516
115	Alexander	1382/02/28	3100	30	165516
116	Shelli	1384/10/03	2900	30	165516
118	Guy	1385/08/24	2600	30	165516
203	Susan	1381/03/17	6500	40	165516
107	Diana	1385/11/18	4200	60	165516
106	Valli	1384/11/16	4800	60	165516
105	David	1384/04/04	4800	60	165516
103	Alexander	1384/10/13	9000	60	165516
104	Bruce	1386/02/31	6000	60	165516
204	Hermann	1381/03/17	10000	70	165516
111	Ismael	1384/07/08	7700	100	165516
110	John	1384/07/06	8200	100	165516
109	Daniel	1381/05/25	9000	100	165516
113	Luis	1386/09/16	6900	100	165516
112	Jose Manuel	1384/12/16	7800	100	165516
108	Nancy	1381/05/26	12008	100	165516
205	Shelley	1381/03/17	12008	110	165516
206	William	1381/03/17	8300	110	165516

سوال ۲: شناسه و نام دومین کارمندی که در هر سازمان بیشترین حقوق را دریافت میکند را در ستونی جداگانه نمایش دهید؟

پاسخ سوال ۲:

```

select *
from (select emp.employee_id,
emp.first_name,
to_char(emp.hire_date, 'yyyy/mm/dd', 'nls_calendar=persian') per_hire_date,
emp.salary,
emp.department_id,
row_number() over(partition by emp.department_id order by salary desc) rn
from employees emp
where emp.department_id in (10, 20, 30, 40, 60, 70, 100, 110)) tbl_data
where rn = 2

```

EMPLOYEE_ID	FIRST_NAME	PER_HIRE_DATE	SALARY	DEPARTMENT_ID	RN
202	Pat	1384/05/26	6000	20	2
115	Alexander	1382/02/28	3100	30	2
104	Bruce	1386/02/31	6000	60	2
109	Daniel	1381/05/25	9000	100	2
206	William	1381/03/17	8300	110	2

سوال ۳: کمترین و بیشترین تاریخ استخدام کارمندان شاغل در هر سازمان را در ستونهای جداگانه نمایش دهید؟

پاسخ سوال ۳:

```
select emp.employee_id,
emp.first_name,
to_char(emp.hire_date, 'yyyy/mm/dd', 'nls_calendar=persian') per_hire_date,
emp.salary,
emp.department_id,
to_char(min(emp.hire_date) over(partition by emp.department_id),
'yyyy/mm/dd',
'nls_calendar=persian') min_hire_date_at_department,
to_char(max(emp.hire_date) over(partition by emp.department_id),
'yyyy/mm/dd',
'nls_calendar=persian') max_hire_date_at_department
from employees emp
where emp.department_id in (10, 20, 30, 40, 60, 70, 100, 110)
```

EMPLOYEE_ID	FIRST_NAME	PER_HIRE_DATE	SALARY	DEPARTMENT_ID	MIN_HIRE_DATE_AT_DEPARTMENT	MAX_HIRE_DATE_AT_DEPARTMENT
200	Jennifer	1382/09/26	8800	80	20 1382/09/26	1382/09/26
201	Michael	1382/11/28	13000	30	20 1382/11/28	1384/05/26
202	Pat	1384/05/26	6000	20	20 1384/05/26	1384/05/26
117	Neena	1384/05/21	1800	30	30 1381/05/18	1386/02/31
119	Lex	1386/05/25	2500	30	30 1381/05/18	1386/05/25
118	Deena	1386/09/28	11000	80	80 1382/09/18	1386/09/18
115	Alexander	1382/02/28	3100	30	30 1381/05/18	1386/05/18
116	Shelley	1384/12/30	7900	30	30 1381/05/18	1386/05/18
118	Guy	1385/09/24	2900	80	80 1382/09/18	1386/09/18
200	Susan	1381/03/17	6500	40	100 1381/03/17	1381/03/17
207	Diana	1385/11/28	4200	60	100 1384/04/04	1386/02/30
208	Valli	1385/11/28	4800	60	100 1384/04/04	1386/02/30
205	Dorel	1384/04/04	4800	60	100 1384/04/04	1386/02/30
209	Alexander	1384/10/11	9800	60	100 1384/04/04	1386/02/30
206	Bruce	1386/02/31	6000	60	100 1384/04/04	1386/02/30
204	Hermann	1381/09/17	10000	70	100 1381/03/17	1381/03/17
111	Sukhdeep	1388/07/28	7000	200	100 1381/05/25	1388/07/28
110	John	1384/07/26	6200	200	100 1381/05/25	1386/05/18
208	Denzel	1381/05/25	9000	200	100 1381/05/25	1386/05/18
112	Jack	1388/09/18	6800	200	100 1381/05/25	1388/09/18
112	Jane Mitchell	1384/12/30	7900	200	100 1381/05/25	1386/05/18
208	Nancy	1381/03/26	12000	300	100 1381/03/26	1386/05/18
205	Shelley	1381/03/17	12000	110	100 1381/03/17	1381/03/17
206	William	1381/03/17	8300	110	100 1381/03/17	1381/03/17



سوال ۴: حقوق قبلی هر کارمند را بر اساس ترتیب تاریخ استخدام نمایش دهید؟

پاسخ سوال ۴:

```
select emp.employee_id,  
emp.first_name,  
to_char(emp.hire_date, 'yyyy/mm/dd', 'nls_calendar=persian') per_hire_date,  
emp.salary,  
emp.department_id,  
lag(emp.salary, 1, null) over(order by emp.hire_date) emp_salary_previous  
from employees emp  
where emp.department_id in (10, 20, 30, 40, 60, 70, 100, 110)
```

EMPLOYEE_ID	FIRST_NAME	PER_HIRE_DATE	SALARY	DEPARTMENT_ID	EMP_SALARY_PREVIOUS
205	Shelley	1381/03/17	12008	110	
204	Hermann	1381/03/17	10000	70	12008
203	Susan	1381/03/17	6500	40	10000
206	William	1381/03/17	8300	110	6500
109	Daniel	1381/05/25	9000	100	8300
108	Nancy	1381/05/26	12008	100	9000
114	Den	1381/09/16	11000	30	12008
115	Alexander	1382/02/28	3100	30	11000
200	Jennifer	1382/06/26	4400	10	3100
201	Michael	1382/11/28	13000	20	4400
105	David	1384/04/04	4800	60	13000
117	Sigal	1384/05/02	2800	30	4800
202	Pat	1384/05/26	6000	20	2800
110	John	1384/07/06	8200	100	6000
111	Ismael	1384/07/08	7700	100	8200
116	Shelli	1384/10/03	2900	30	7700
103	Alexander	1384/10/13	9000	60	2900
106	Valli	1384/11/16	4800	60	9000
112	Jose Manuel	1384/12/16	7800	100	4800
118	Guy	1385/08/24	2600	30	7800
107	Diana	1385/11/18	4200	60	2600
104	Bruce	1386/02/31	6000	60	4200
119	Karen	1386/05/19	2500	30	6000
113	Luis	1386/09/16	6900	100	2500

سوال ۵: به ازای کارمندان هر سازمان و به ترتیب تاریخ استخدام شماره ردیفی نمایش دهید که در هر سازمان از عدد ۱ شروع شود؟
پاسخ سوال ۵:

```
select emp.employee_id,  
emp.first_name,  
to_char(emp.hire_date, 'yyyy/mm/dd', 'nls_calendar=persian') per_hire_date,  
emp.salary,  
emp.department_id,  
row_number() over(partition by emp.department_id order by emp.hire_date) rn  
from employees emp  
where emp.department_id in (10,20,30,40,60, 70 , 100 , 110)
```

EMPLOYEE_ID	FIRST_NAME	PER_HIRE_DATE	SALARY	DEPARTMENT_ID	RN
200	Jennifer	1382/06/26	4400	10	1
201	Michael	1382/11/28	13000	20	1
202	Pat	1384/05/26	6000	20	2
114	Den	1381/09/16	11000	30	1
115	Alexander	1382/02/28	3100	30	2
117	Sigal	1384/05/02	2800	30	3
116	Shelli	1384/10/03	2900	30	4
118	Guy	1385/08/24	2600	30	5
119	Karen	1386/05/19	2500	30	6
203	Susan	1381/03/17	6500	40	1
105	David	1384/04/04	4800	60	1
103	Alexander	1384/10/13	9000	60	2
106	Valli	1384/11/16	4800	60	3
107	Diana	1385/11/18	4200	60	4
104	Bruce	1386/02/31	6000	60	5
204	Hermann	1381/03/17	10000	70	1
109	Daniel	1381/05/25	9000	100	1
108	Nancy	1381/05/26	12008	100	2
110	John	1384/07/06	8200	100	3
111	Ismael	1384/07/08	7700	100	4
112	Jose Manuel	1384/12/16	7800	100	5
113	Luis	1386/09/16	6900	100	6
206	William	1381/03/17	8300	110	1
205	Shelley	1381/03/17	12008	110	2

سوال ۶: مجموع حقوق کارمندان قبلی را تا کارمندی جاری در ستونی جداگانه نمایش دهید؟

پاسخ سوال ۶:

```
select emp.employee_id,  
emp.first_name,  
to_char(emp.hire_date, 'yyyy/mm/dd', 'nls_calendar=persian') per_hire_date,  
emp.salary,  
emp.department_id,  
sum(emp.salary) over(order by emp.hire_date rows between unbounded preceding  
and current row) sum_from_first_to_current_row
```

```
from employees emp  
where emp.department_id in (10, 20, 30, 40, 60, 70, 100, 110)
```

EMPLOYEE_ID	FIRST_NAME	PER_HIRE_DATE	SALARY	DEPARTMENT_ID	SUM_FROM_FIRST_TO_CURRENT_ROW
205	Shelley	1381/03/17	12000	110	12000
204	Hermann	1381/03/17	10000	70	22000
203	Susan	1381/03/17	6500	40	28500
206	William	1381/03/17	8300	110	36800
109	Daniel	1381/05/25	9000	100	45800
108	Nancy	1381/05/26	12000	100	57800
114	Den	1381/09/28	11000	30	68800
115	Alexander	1382/02/28	3100	30	71900
200	Jennifer	1382/06/26	6400	10	78300
201	Michael	1382/11/28	13000	20	89300
105	David	1384/04/04	4800	60	94100
117	Sigal	1384/05/02	2800	30	96900
202	Pat	1384/05/26	6000	20	102900
110	John	1384/07/08	8200	100	111100
111	Ismael	1384/07/08	7700	100	118800
116	Shelli	1384/10/03	2900	30	121700
103	Alexander	1384/10/13	9000	60	130700
106	Valli	1384/11/16	4800	60	135500
112	Jesse Manuel	1384/12/18	7800	100	143300
118	Guy	1385/08/24	2600	30	145900
107	Diana	1385/11/18	4200	60	150100
104	Bruce	1386/02/11	6000	60	156100
119	Karen	1386/05/19	2500	30	158600
113	Luis	1386/09/28	6900	100	165500

