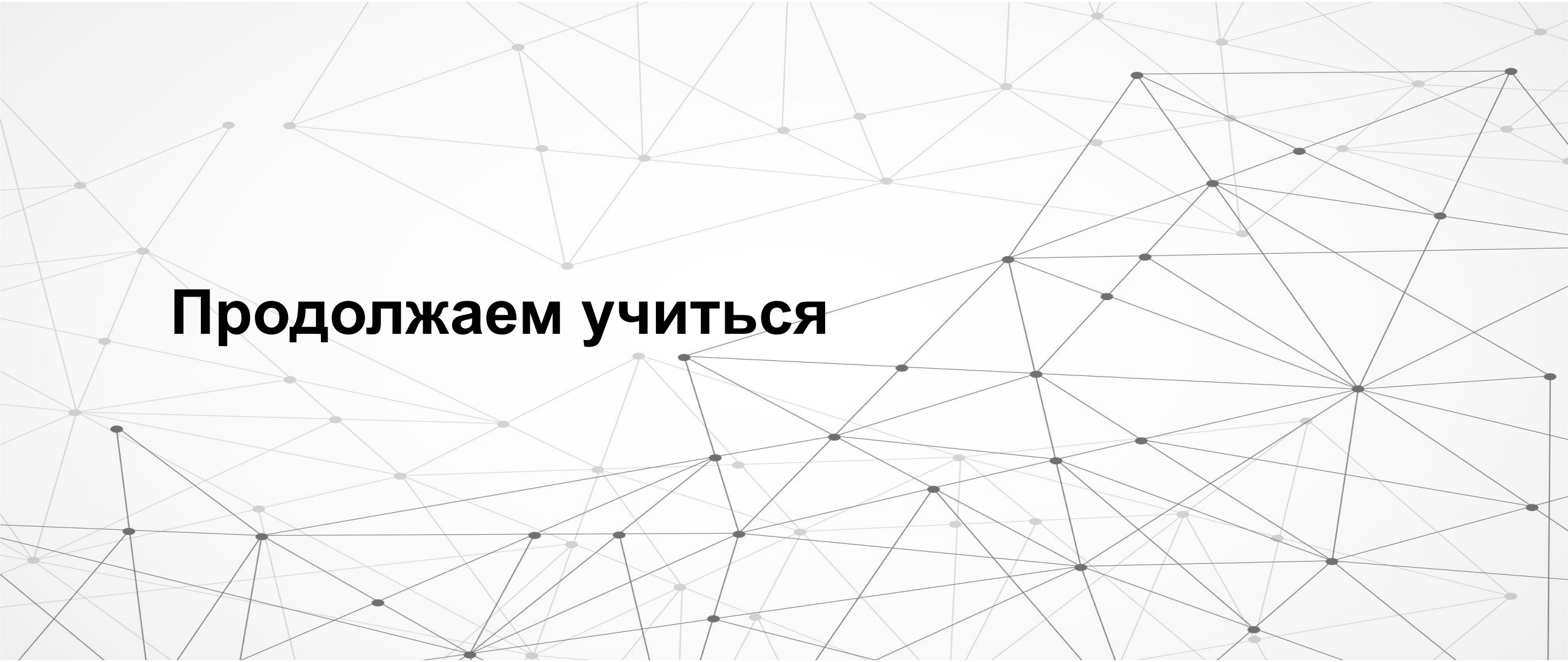
Продолжаем учиться



Data Science Academy

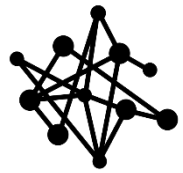
В КОНЦЕ ЗАНЯТИЯ ВЫ ИЗУЧИТЕ :

- Выполнение вычислительных операций над данными с использованием функций
- Изменение отдельных элементов данных с использованием функций
- Изменение форматов отображения дат при помощи функций
- Преобразование типов данных столбцов при помощи функций
- Использование функций NVL
- Использование логики IF-THEN-ELSE и других условных выражений в инструкции SELECT
- Использование групповых функций COUNT, MAX, MIN, SUM и AVG
- Создание запросов, использующих предложение GROUP BY
- Создание запросов, использующих предложение HAVING

Data Science Academy

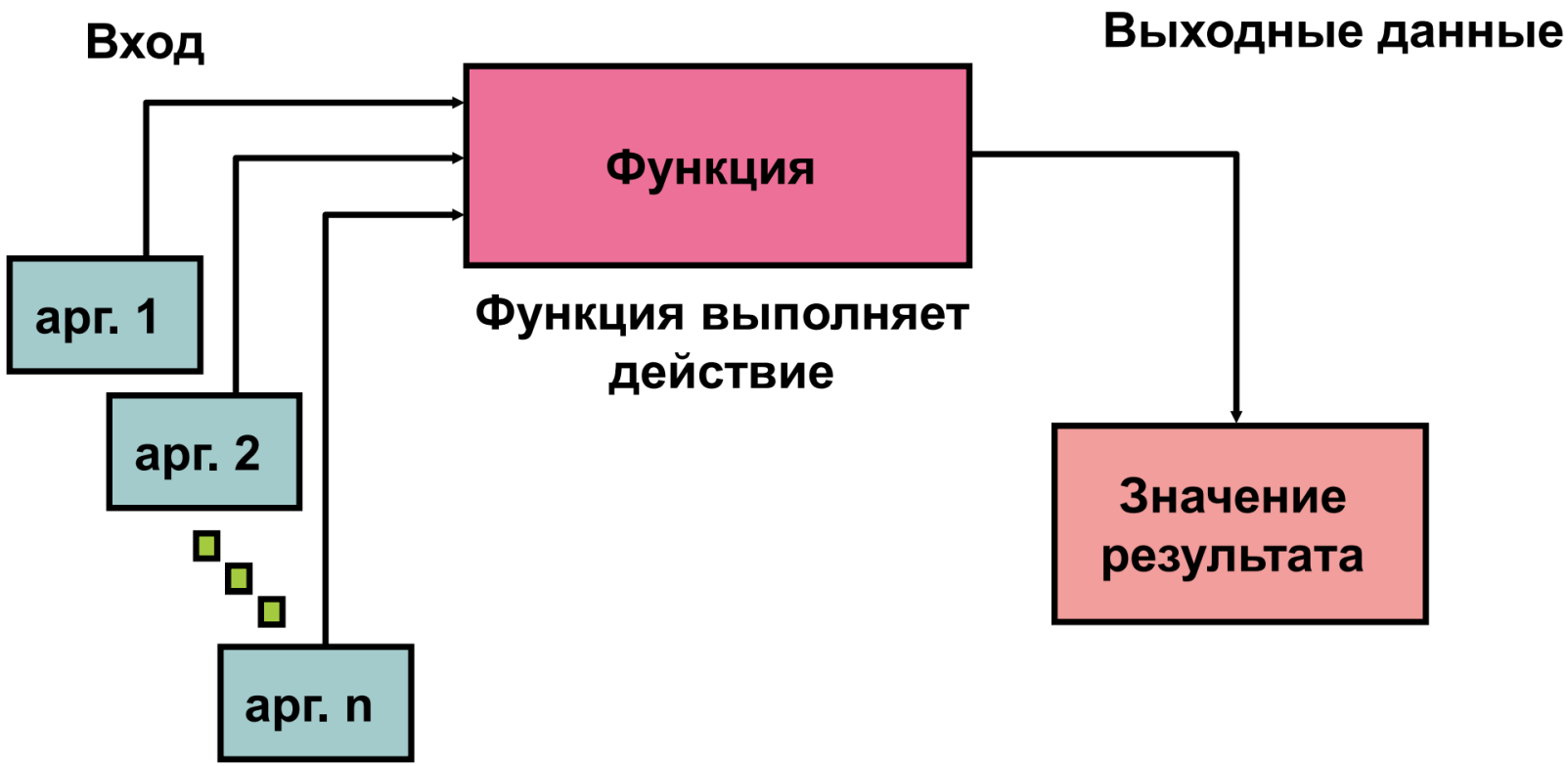
Тема 1

- Однострочные функции SQL
- Символьные функции
- Числовые функции
- Работа с датами
- Функции для работы с датами



Data
Science
Academy

Функции SQL



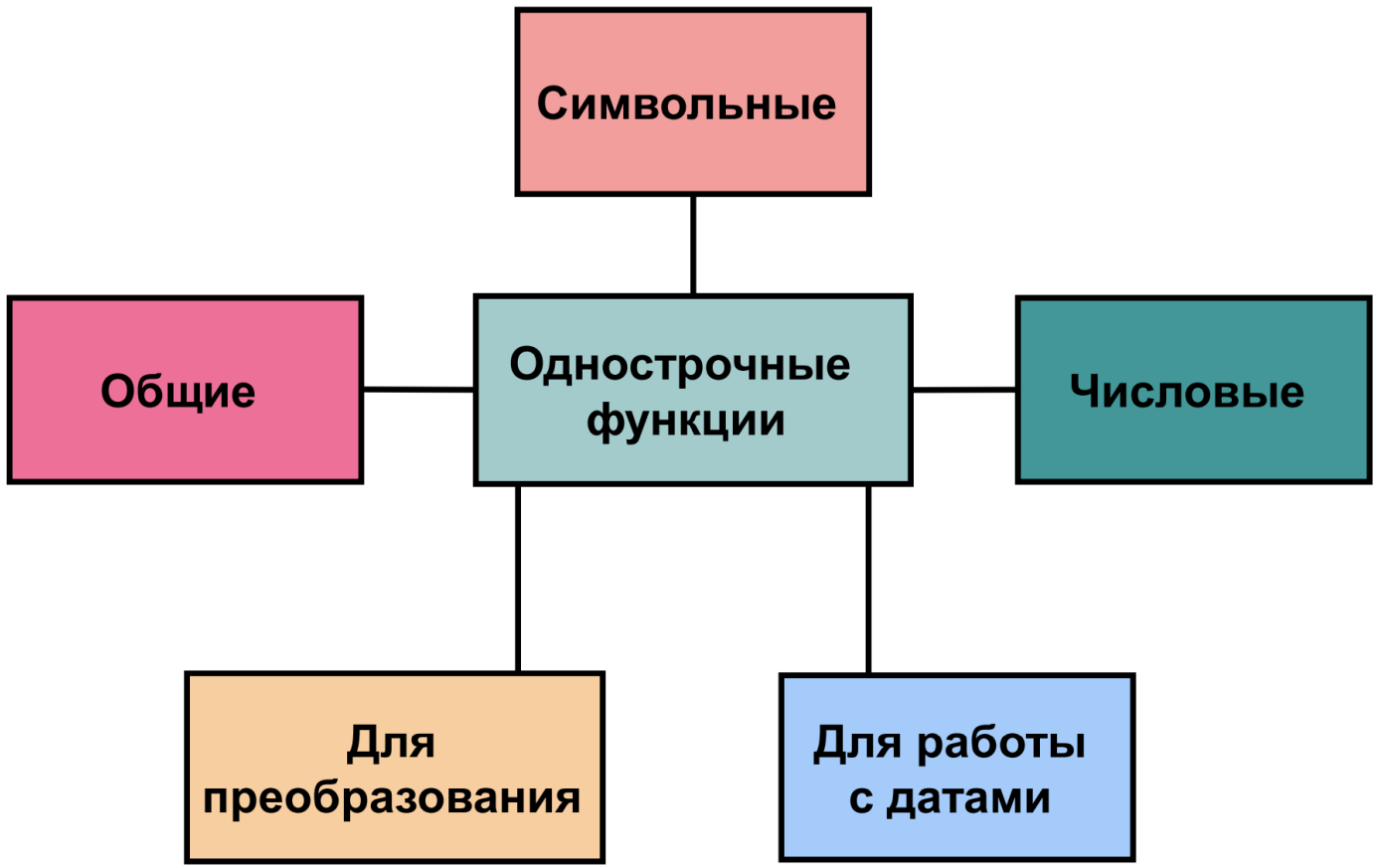
Data Science Academy

Однострочные функции

Однострочные функции:

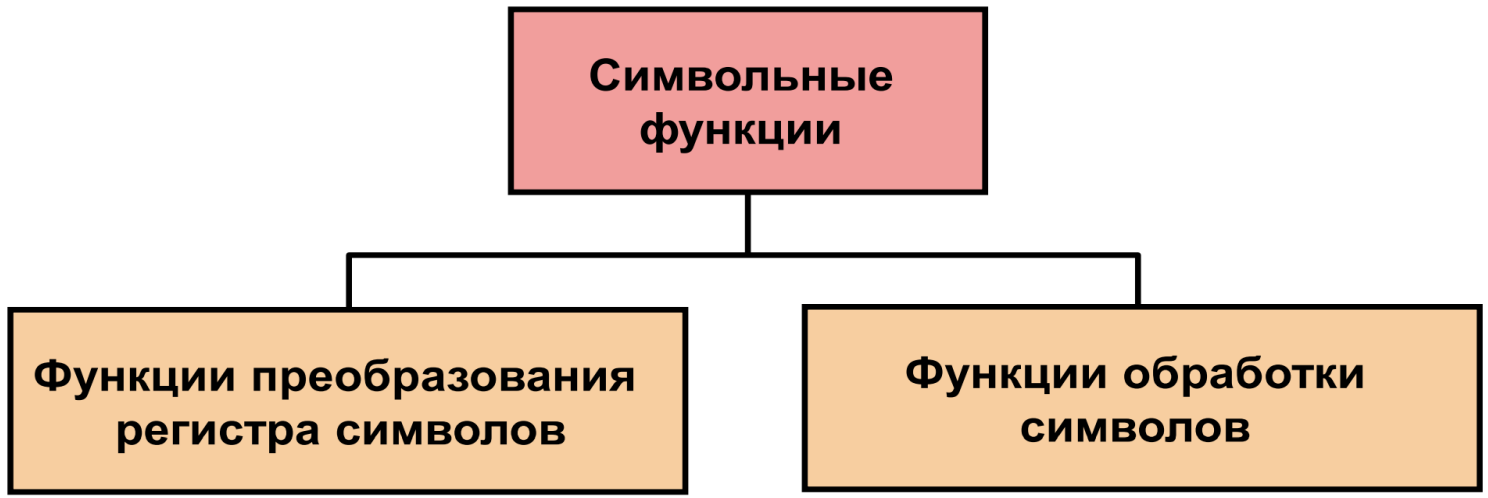
- Манипулируют элементами данных
- Используют аргументы и возвращают одно значение
- Выполняют операции с каждой возвращаемой строкой
- Возвращают один результат по каждой строке
- Могут изменять тип данных
- Допускают вложение
- Поддерживают столбцы и выражения в качестве аргументов

Однострочные функции



Data Science Academy

Символьные функции



Data Science Academy

Функции преобразования регистра символов

Эти функции изменяют регистр символов в символьных строках:

```
select
LOWER('HELLO WORLD!') as lower_, --перевод в нижний регистр
UPPER('hello world!') as upper_,  --перевод в верхний регистр
INITCAP('hello world!') as initcap_ --возводит в заглавную
from dual;
```

LOWER_	UPPER_	INITCAP_
hello world!	HELLO WORLD!	Hello World!

Data Science Academy

Функции манипулирования символами

Для работы с символьными строками используются следующие функции:

```
select
CONCAT('Hello ', 'world!') as concat_, --соединяет
SUBSTR('hello world!',1,5) as substr_, --обрезает до символа
LENGTH('hello world!') as length_,  --количество
INSTR('Hello World!','W') as instr_, --ищет вхождение символа
LPAD('Hello',10,'*') as lpad_,        --дополняет слева
RPAD('Hello',10,'*') as rpad_,        --дополняет справа
REPLACE('Hello yap','yap','world!') as replace_, --заменяет
TRIM('      Hello World!          ') as trim_     --удаляет дубли справа и слева
from dual;
```

CONCAT_	SUBSTR_	LENGTH_	INSTR_	LPAD_	RPAD_	REPLACE_	TRIM_
Hello world!	hello	12	7	*****Hello	Hello*****	Hello world!	Hello World!

Data Science Academy

Числовые функции

- ROUND: округляет значение до указанного разряда
- TRUNC: сокращает значение до указанного разряда
- MOD: возвращает остаток от деления

```
select
ROUND(100.1212120, 2) as round_,
TRUNC(100.1212212, 2) as trunc,
MOD(1600, 300) as mod_
from dual;
```

ROUND_	TRUNC	MOD_
100.12	100.12	100

Data Science Academy

Работа с датами

• В базе данных Oracle даты хранятся во внутреннем числовом формате, включающем век, год, месяц, день, часы, минуты и секунды.

• По умолчанию даты выводятся в формате, заданном параметрами NLS(National Language Support – поддерживает местные языки)

```
select
account_id, open_date
from account
where open_date = '15-JAN-00';
```

ACCOUNT_ID	OPEN_DATE
1	15-JAN-00
2	15-JAN-00
9	15-JAN-00

Data Science Academy

Использование функции SYSDATE

Функция SYSDATE возвращает текущую дату и время

```
select
sysdate as curr_date,
trunc(sysdate) as trunc_date,
to_char(sysdate,'dd.mm.yyyy') as char_date,
to_date(sysdate,'dd.mm.yyyy') as date_date
from dual;
```

CURR_DATE	TRUNC_DATE	CHAR_DATE	DATE_DATE
08-MAR-21	08-MAR-21	08.03.2021	08-MAR-21

Использование арифметических операторов при работе с датами

```
select
first_name, last_name,
(sysdate - start_date) / 7 as week_,
(sysdate - start_date) / 31 as month_,
(sysdate - start_date) / 365 as year_
from employee;
```

FIRST_NAME	LAST_NAME	WEEK_	MONTH_	YEAR_
Michael	Smith	1028.4879794973544973544973544973544973544	232.2392211768219832735961768219832735961	19.7244270040588533739218670725520040588

Функции манипулирования датами

MONTHS_BETWEEN	Число месяцев между двумя датами
ADD_MONTHS	Прибавление календарных месяцев к дате
NEXT_DAY	Следующий день после указанной даты
LAST_DAY	Последний день месяца
ROUND	Округление даты
TRUNC	Сокращение даты

Использование функций работы с датами

MONTHS_BETWEEN ('01-SEP-95','11-JAN-94')	19.6774194
ADD_MONTHS ('31-JAN-96',1)	'29-FEB-96'
NEXT_DAY ('01-SEP-95','FRIDAY')	'08-SEP-95'
LAST_DAY ('01-FEB-95')	'28-FEB-95'

Data Science Academy

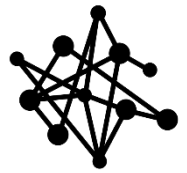
Применение функций ROUND и TRUNC к датам

Предположим, что `SYSDATE = '25-JUL-03'`:

Функция	Результат
`ROUND(SYSDATE,'MONTH')`	`01-AUG-03`
`ROUND(SYSDATE,'YEAR')`	`01-JAN-04`
`TRUNC(SYSDATE,'MONTH')`	`01-JUL-03`
`TRUNC(SYSDATE,'YEAR')`	`01-JAN-03`

Тема 2

- Функции TO_CHAR, TO_DATE и TO_NUMBER
- Вложенные функции
- Функции общего назначения:
  - NVL
  - NVL2
  - NULLIF
  - COALESCE
- Условные выражения:
  - CASE
  - DECODE



Data
Science
Academy

Использование функции TO_CHAR с датами

TO_CHAR(*дата, 'модель_формата'*)

```
select
to_char(sysdate,'dd.mm.yyyy') as char_date_1,
to_char(sysdate,'dd-mm-yyyy') as char_date_2,
to_char(sysdate,'dd/mm/yyyy') as char_date_3,
to_char(sysdate,'yyyy') as char_date_4,
to_char(sysdate,'mm') as char_date_5,
to_char(sysdate,'dd') as char_date_6,
to_char(sysdate,'ww') as char_date_7,
to_char(sysdate,'yyyy-mm-dd') as char_date_8
from dual;
```

CHAR_DATE_1	CHAR_DATE_2	CHAR_DATE_3	CHAR_DATE_4	CHAR_DATE_5	CHAR_DATE_6	CHAR_DATE_7	CHAR_DATE_8
08.03.2021	08-03-2021	08/03/2021	2021	03	08	10	2021-03-08

Использование функции TO_CHAR с числами

TO_CHAR(*число, 'модель_формата'*)

```
select
avail_balance,
TO_CHAR(avail_balance,'$999999.00') as t_$,
TO_CHAR(avail_balance,'L999999.00') as t_L,
TO_CHAR(avail_balance,'0999999.00') as t_0
from account;
```

AVAIL_BALANCE	T_$	T_L	T_MI
1057.75	$1057.75	$1057.75	0001057.75
500	$500.00	$500.00	0000500.00

Элемент	Описание	Пример	Результат
9	Числовая позиция (число 9-ок определяют ширину вывода),	999999	1234
0	Вывод начальных нулей	099999	001234
$	Знак доллара	$999999	$1234
L	Символ местной валюты	L999999	FF1234
D	Возвращает символ разделения дробной части в указанной позиции. Значением по умолчанию является точка (.).	99D99	99.99
.	Определение позиции десятичной точки	999999.99	1234.00
G	Возвращает разделитель группы в указанной позиции. Можно определить несколько разделителей групп в модели числового формата.	9,999	9G999
,	Определение позиции запятой	999,999	1,234
MI	Знаки "минуса" справа (отрицательные величины)	999999MI	1234-
PR	Заключение отрицательных чисел в скобки	999999PR	<1234>
EEEE	Экспоненциальное представление (формат должен определять четыре E),	99.999EEEE	1.234E+03
U	Возвращает в указанной позиции "Евро" (или другую) двойную валюту	U9999	€1234
V	Умножает на 10 n раз (n = число 9-ок после V)	9999V99	123400
S	Возвращает отрицательное или положительное значение	S9999	-1234 или +1234
B	Выводит на экран нулевые значения как пробел, а не 0	B9999.99	1234.00

Data Science Academy

Использование функций TO_CHAR и TO_DATE с форматом даты RR

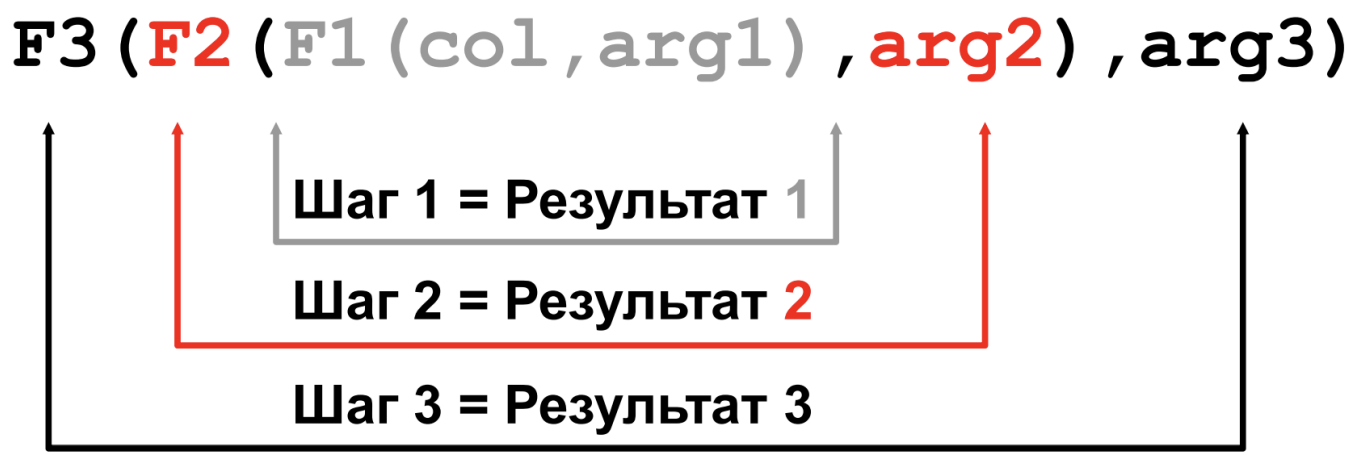
Чтобы найти сотрудников, нанятых на работу ранее 2005 года, используйте формат даты RR

```
select
first_name, last_name, start_date, to_char(start_date,'dd.mm.yyyy') as char_date
from employee
where start_date < to_date('01-JAN-05','dd--mon-rr');
```

FIRST_NAME	LAST_NAME	START_DATE	CHAR_DATE
Michael	Smith	22-JUN-01	22.06.2001
Susan	Barker	12-SEP-02	12.09.2002

Вложенные функции

- Уровень вложенности однострочных функций не ограничен.
- Вложенные функции выполняются в направлении от нижнего уровня к верхнему.



Data Science Academy

Вложенные функции

```
select
city,
instr(replace(substr(initcap(lower(city)),1,4),'n','a'),'W') as city_2
from customer;
```

Функции общего назначения

Перечисленные ниже функции работают с любыми типами данных, в том числе с неопределенными значениями NULL:

- `NVL (expr1, expr2)`
- `NVL2 (expr1, expr2, expr3)`
- `NULLIF (expr1, expr2)`
- `COALESCE (expr1, expr2, ..., exprn)`

Функция NVL преобразует значение NULL в текущее значение:

- Типы данных, которые можно использовать, – это даты, строки и числа.
- Типы данных должны соответствовать:

```
select
txn_id,
nvl(15,txn_id) as nvl_txn_id,
execution_branch_id,
NVL(execution_branch_id,'1') as nvl_execution_branch_id
from acc_transaction
where execution_branch_id is null;
```

TXN_ID	NVL_TXN_ID	EXECUTION_BRANCH_ID	NVL_EXECUTION_BRANCH_ID
25	15	-	1
26	15	-	1
27	15	-	1

Data Science Academy

Использование функции NVL2

```
select
first_name,
superior_emp_id,
nvl2(superior_emp_id,'EMP_ID','ISNULL') as nvl2
from employee
where emp_id in ('1','2');
```

FIRST_NAME	SUPERIOR_EMP_ID	NVL2
Michael	-	ISNULL
Susan	1	EMP_ID

Data Science Academy

Использование функции NULLIF

```
NULLIF( expr1, expr2 )
```

- Функция NULLIF возвращает NULL, если expr1 и expr2 равны.
- Функция NULLIF возвращает expr1, если expr1 и expr2 не равны.

```
select
first_name,
length(first_name) as length_1,
last_name,
length(last_name) as length_2,
NULLIF(length(first_name), length(last_name)) as result
from employee
where first_name in ('Cindy','Frank','Theresa','Beth');
```

FIRST_NAME	LENGTH_1	LAST_NAME	LENGTH_2	RESULT
Cindy	5	Mason	5	-
Frank	5	Portman	7	5
Theresa	7	Markham	7	-
Beth	4	Fowler	6	4

Data Science Academy

Использование функции COALESCE

По сравнению с функцией NVL у функции COALESCE есть преимущество – она может принимать несколько альтернативных значений.

Если первое выражение не равно NULL, функция COALESCE вернет его; в противном случае функция COALESCE будет применена к оставшимся выражениям.

Data Science Academy

Использование функции COALESCE

```
select
first_name,
COALESCE(to_char(superior_emp_id), to_char(first_name), to_char('last_name') 'All_NO') as result
from employee;
```

FIRST_NAME	RESULT
Michael	Michael
Susan	1
Robert	1

Data Science Academy

Условные выражения

Позволяют использовать в инструкциях SQL логику `IF-THEN-ELSE (ЕСЛИ...ТО...ИНАЧЕ)`

Применяются два метода:

- выражение `CASE`
- функция `DECODE`

Data Science Academy

Выражение CASE

Облегчает реализацию условных запросов, выполняя функции операторов IF-THEN-ELSE:

```
CASE expr WHEN comparison_expr1 THEN return_expr1
          [WHEN comparison_expr2 THEN return_expr2
           WHEN comparison_exprn THEN return_exprn
           ELSE else_expr]
END
```

Data Science Academy

Использование выражения CASE

```
select
first_name,
title,
CASE title WHEN 'President' THEN 100000
           WHEN 'Treasurer' THEN 1000000
           WHEN 'Operations Manager' THEN 25000
           WHEN 'Loan Manage' THEN 56000
ELSE 30000 END salary
from employee;
```

```
select
first_name,
title,
CASE WHEN title = 'President' and first_name = 'Michael' THEN 100000
     WHEN title = 'Treasurer' and first_name = 'Robert' THEN 1000000
     WHEN title = 'Operations Manager' and first_name = 'Susan' THEN 25000
     WHEN title = 'Loan Manage' and first_name = 'John' THEN 56000
ELSE 30000 END salary
from employee;
```

FIRST_NAME	TITLE	SALARY
Michael	President	100000
Susan	Vice President	30000
Robert	Treasurer	1000000
Susan	Operations Manager	25000

Data Science Academy

Функция DECODE

Облегчает реализацию условных запросов, выполняя функции выражения CASE или операторов IF-THEN-ELSE:

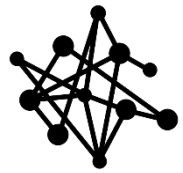
```
DECODE(col|expression, search1, result1
                      [, search2, result2,...,]
                      [, default])
```

Data Science Academy

Использование функции DECODE

```
select
first_name,
title,
DECODE(title,'President',100000,
             'Treasurer',1000000,
             'Operations Manager',25000,
             'Loan Manage',56000,
             56000
       ) as salary
from employee;
```

FIRST_NAME	TITLE	SALARY
Michael	President	100000
Susan	Vice President	56000
Robert	Treasurer	1000000



Data Science Academy

Агрегация данных и групповые функции

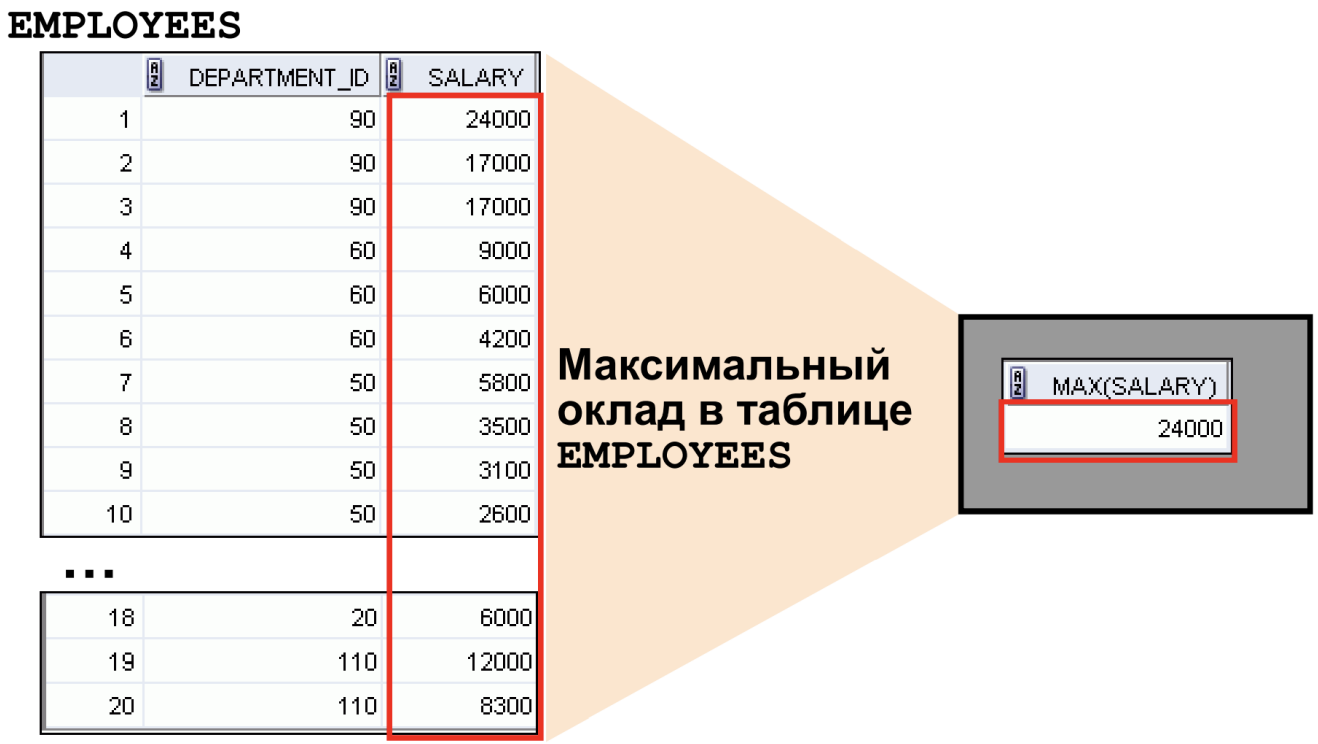
Тема 3

- Групповые функции:
  – Типы и синтаксис
  – Использование AVG, SUM, MIN, MAX, COUNT
  – Использование в групповых функциях ключевого слова DISTINCT
  – Значения NULL в групповых функциях
- Группирование строк:
  – Предложение GROUP BY
  – Предложение HAVING
- Вложенные групповые функции

Data Science Academy

Что такое групповые функции?

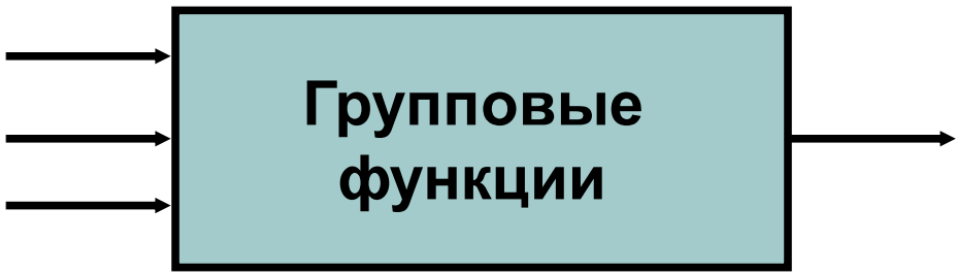
Групповые функции оперируют с наборами строк и выдают по одному результату на группу.



Data Science Academy

Типы групповых функций

- AVG
- COUNT
- MAX
- MIN
- STDDEV
- SUM
- VARIANCE



Data
Science
Academy

Использование функций AVG, SUM, MIN, MAX

Функции AVG и SUM можно использовать для числовых данных.

```
select
round(avg(avail_balance),2) as avg_bal,
sum(avail_balance) as sum_bal,
min(avail_balance) as min_bal,
max(avail_balance) as max_bal
from account
where open_emp_id = 10;
```

AVG_BAL	SUM_BAL	MIN_BAL	MAX_BAL
3051.62	42722.64	200	9345.55

Data Science Academy

Использование функций MIN и MAX

Функции MIN и MAX можно использовать с числовыми и символьными типами данных, а также с датами.

```
select
max(open_date) as max_date,
min(open_date) as min_date
from account
where open_emp_id = 10;
```

MAX_DATE	MIN_DATE
30-JUN-04	15-JAN-00

Data Science Academy

Использование функции COUNT

COUNT(*) возвращает число строк в таблице:

```
select
count(emp_id) as c_emp_id
from employee;
```

C_EMP_ID
18

COUNT(expr) возвращает число строк, для которых значение expr не равно NULL:

```
select
count(superior_emp_id) as c_semp_id
from employee;
```

C_SEMP_ID
17

Data Science Academy

Использование ключевого слова DISTINCT

• COUNT(DISTINCT expr) возвращает число уникальных и не равных NULL значений expr.

• Пример: чтобы показать число различных отделов, представленных в таблице EMPLOYEE:

```
select
count(distinct title) as u_title,
count(title) as c_title
from employee;
```

U_TITLE	C_TITLE
7	18

Групповые функции и значения Null

Групповые функции игнорируют значения NULL в столбцах:

1

```
SELECT AVG(commission_pct)
FROM   employees
```

	AVG(COMMISSION_PCT)
1	0.2125

Функция `NVL` заставляет групповые функции учитывать значения NULL:

2

```
SELECT AVG(NVL(commission_pct, 0))
FROM   employees
```

Data Science Academy

Создание групп данных: синтаксис предложения GROUP BY

```
SELECT      столбец, групповая_функция(столбец)
FROM        таблица
[WHERE      условие]
[GROUP BY   выражение_группировки]
[ORDER BY   столбец];
```

Строки таблицы можно объединить в более компактные группы при помощи предложения `GROUP BY`.

Data Science Academy

Использование предложения GROUP BY

Все столбцы из списка SELECT, не используемые групповыми функциями, должны быть перечислены в предложении GROUP BY.

```
select
product_cd,
sum(avail_balance) as sum_bal
from account
group by product_cd;
```

PRODUCT_CD	SUM_BAL
MM	34090.28
SAV	3711.52
BUS	18691.1
SBL	100000
CHK	146016.02
CD	39000

Data Science Academy

Использование предложения GROUP BY

Столбец, перечисленный в предложении GROUP BY, не обязательно должен присутствовать в списке SELECT.

```
select
sum(avail_balance) as sum_bal
from account
group by product_cd;
```

SUM_BAL
34090.28
3711.52
18691.1
100000
146016.02
39000

Data Science Academy

Использование предложения GROUP BY с несколькими столбцами

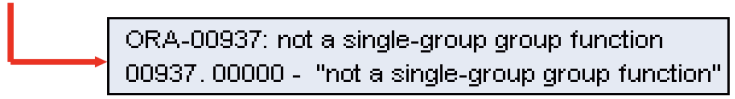
```
select
open_emp_id,
product_cd,
sum(avail_balance) as sum_bal
from account
group by open_emp_id, product_cd
order by open_emp_id;
```

OPEN_EMP_ID	PRODUCT_CD	SUM_BAL
1	CD	23000
1	CHK	1564.32
1	MM	29665.28
1	SAV	1535.54
10	BUS	18691.1
10	CD	16000
10	CHK	6631.54
10	SAV	1400

Недопустимые запросы при использовании групповых функций

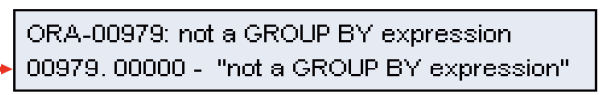
Любой столбец или выражение из списка `SELECT`, которые не являются агрегатной функцией, должны быть перечислены в предложении `GROUP BY`:

```
SELECT department_id, COUNT(last_name)
FROM   employees
```



Чтобы для каждого идентификатора отдела `department_id` подсчитать число фамилий, необходимо добавить предложение `GROUP BY`.

```
SELECT   department_id, job_id, COUNT(last_name)
FROM     employees
GROUP BY department_id ;
```



Либо добавьте в `GROUP BY` столбец `job_id`, либо удалите столбец `job_id` из списка `SELECT`.

Data Science Academy

Недопустимые запросы при использовании групповых функций

- Для ограничения групп нельзя использовать предложение WHERE.
- Для ограничения групп следует использовать предложение HAVING.
- Групповые функции в предложении WHERE использовать нельзя.

```
select
product_cd,
avg(avail_balance) as sum_bal
from account
where avg(avail_balance) > 0
group by product_cd
order by open_emp_id;
```

Data Science Academy

Ограничение групповых результатов при помощи предложения HAVING

Когда используется предложение HAVING, сервер Oracle ограничивает группы следующим образом:
1.Строки объединяются в группы.
2.Применяется групповая функция.
3.Отображаются группы, соответствующие предложению HAVING

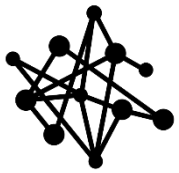
```
SELECT      столбец, групповая_функция
FROM        таблица
[WHERE      условие]
[GROUP BY   выражение_group_by]
[HAVING     условие_группирования]
[ORDER BY   столбец];
```

Data Science Academy

Использование предложения HAVING

```
select
product_cd,
max(avail_balance) as max_bal
from account
group by product_cd
having max(avail_balance) > 10000;
```

PRODUCT_CD	MAX_BAL
SBL	50000
CHK	38552.05



Data
Science
Academy

Вложенные групповые функции

```
select
max(avg(avail_balance)) as max_bal
from account
group by product_cd;
```

MAX_BAL
50000

Data Science Academy