КУРС «SQL для анализа данных»

МОДУЛЬ 5. Функции для работы с датой и временем

Дата и время. Ссылк

Дата и время. Типы данных

Microsoft SQL Server

MySQL

PostgreSQL

Дата и время. Текущие дата и время

Microsoft SQL Server

MySQL

<u>Postgres</u>

Дата и время. Преобразование типов

Microsoft SQL Server

MySQL.

Postgres

Дата и время. Форматирование

Microsoft SQL Server

MySQL.

Postgres

Дата и время. Функции выделения частей даты и времени

Microsoft SQL Server

MySQL.

Postgres

Дата и время. Ссылки

ISO 8601 — международный стандарт Data elements and interchange formats — Information interchange — Representation of dates and times

https://ru.wikipedia.org/wiki/ISO 8601

https://en.wikipedia.org/wiki/ISO 8601

https://www.iso.org/iso-8601-date-and-time-format.html

Справочное руководство по MSSQL. Функции даты, времени и интервалов https://docs.microsoft.com/ru-ru/sql/t-sql/functions/date-and-time-data-types-and-functions-transact-sql?view=sql-server-ver15

Справочное руководство по PostgreSQL. Date/Time Functions and Operators https://postgrespro.ru/docs/postgresql/9.4/datatype-datetime
https://www.postgresql.org/docs/8.2/functions-datetime.html

Справочное руководство по MySQL. Date and Time Functions http://www.mysql.ru/docs/man/Date_and_time_functions.html https://dev.mysql.com/doc/refman/8.0/en/date-and-time-functions.html

Дата и время. Типы данных

Microsoft SQL Server

Тип данных	Формат	Диапазон	Точность	Объем памяти (в байтах)	Определяемая пользователем точность в долях секунды	Смещение часового пояса
time	чч:мм:сс[.ннннннн]	От 00:00:00.00000000 до 23:59:59.9999999	100 наносекунд	от 3 до 5	Да	нет
date	гггг-мм-дд	От 0001-01-01 до 31.12.99	1 день	3	нет	нет
smalldatetime	ГГГГ-ММ-ДД чч:мм:сс	От 01.01.1900 до 06.06.2079	1 минута	4	нет	нет
datetime	ГГГГ-ММ-ДД чч:мм:cc[.ннн]	От 01.01.1753 до 31.12.9999	0,00333 секунды	8	нет	нет
datetime2	ГГГГ-ММ-ДД чч:мм:сс[.ннннннн]	От 0001-01-01 00:00:00.0000000 до 9999-12-31 23:59:59.9999999	100 наносекунд	От 6 до 8	Да	нет
datetimeoffset	ГГГГ-ММ-ДД чч:мм:сс[:ннннннн] [+ -]чч:мм	От 0001-01-01 00:00:00.0000000 до 9999-12-31 23:59:59.9999999 (время в формате UTC)	100 наносекунд	От 8 до 10	Да	Да

MySQL

Тип	Описание	Диапазон значений	Размер, байт
TIMESTAMP	тип данных для хранения даты и времени. Данные хранятся в виде количества секунд, прошедших с начала «эпохи Юникса»	970-01-01 00:00:00 — 2038-12-31 00:00:00	4
YEAR	тип данных для хранения года	1901 — 2155	1
DATE	тип данных для хранения даты	1000-01-01 — 9999-12-31	3
TIME	тип данных для хранения времени	-828:59:59 — 828:59:59	3
DATETIME	тип данных для хранения даты и времени	1000-01-01 00:00:00 — 9999-12-31 00:00:00	8

PostgreSQL

Имя	Размер	Описание	Наименьшее значение	Наибольшее значение	Точность
<pre>timestamp [(p)] [without time zone]</pre>	8 байт	дата и время (без часового пояса)	4713 до н. э.	294276 н. э.	1 микросекунда / 14 цифр
timestamp [(p)] with time zone	8 байт	дата и время (с часовым поясом)	4713 до н. э.	294276 н. э.	1 микросекунда / 14 цифр
date	4 байта	дата (без времени суток)	4713 до н. э.	5874897 н. э.	1 день
time [(p)] [without time zone]	8 байт	время суток (без даты)	00:00:00	24:00:00	1 микросекунда / 14 цифр
time [(p)] with time zone	12 байт	только время суток (с часовым поясом)	00:00:00+1459	24:00:00-1459	1 микросекунда / 14 цифр
interval [nons] [(p)]	16 байт	временной интервал	-178000000 лет	178000000 лет	1 микросекунда / 14 цифр

Дата и время. Текущие дата и время

Microsoft SQL Server

CURRENT TIMESTAMP

Возвращает значение типа datetime, которое содержит дату и время компьютера, на котором запущен экземпляр SQL Server. Возвращаемое значение не содержит смещение часового пояса.

GETDATE ()

Возвращает значение типа datetime, которое содержит дату и время компьютера, на котором запущен экземпляр SQL Server. Возвращаемое значение не содержит смещение часового пояса.

GETUTCDATE ()

Возвращает значение типа datetime, которое содержит дату и время компьютера, на котором запущен экземпляр SQL Server. Функция возвращает значения даты и времени в формате UTC.

```
SYSDATETIME ( )
```

Возвращает значение типа datetime2(7), которое содержит дату и время компьютера, на котором запущен экземпляр SQL Server. Возвращаемое значение не содержит смещение часового пояса.

см. также: SYSDATETIME(), SYSUTCDATETIME (), CURRENT_DATE(), CURRENT_TIME() Примеры:

https://dbfiddle.uk/?rdbms=sqlserver_2019&fiddle=4437943ac05040d274e459cba8dd3812&hide=1

MySQL

```
CURRENT TIMESTAMP, NOW(), SYSDATE()
```

Возвращает текущую дату и время как величину в формате YYYY-MM-DD HH:MM:SS или YYYYMMDDHHMMSS, в зависимости от того, в каком контексте используется функция - в строковом или числовом.

```
UTC TIMESTAMP ( )
```

Возвращает текущую дату и время как величину в формате YYYY-MM-DD HH:MM:SS или YYYYMMDDHHMMSS, в зависимости от того, в каком контексте используется функция - в строковом или числовом. Функция возвращает значения даты и времени в формате UTC.

см. также: LOCALTIME(), LOCALTIMESTAMP()

Примеры:

https://dbfiddle.uk/?rdbms=mysql 8.0&fiddle=ce653e583ca614aa0562da86f50848dc&hide=1

Postgres

```
CURRENT_TIMESTAMP, NOW()
Текущая дата и время (на момент начала транзакции).
CURRENT_DATE ()
Текущая дата.
CURRENT_TIME ()
Текущее время суток.
```

см. также: LOCALTIME, LOCALTIMESTAMP, STATEMENT_TIMESTAMP(), TRANSACTION_TIMESTAMP()

Примеры:

https://dbfiddle.uk/?rdbms=postgres_12&fiddle=96def66b444bb005930f5d822dc0e7b5&hide=1

Дата и время. Преобразование типов

Microsoft SQL Server

```
CAST ( expression AS data_type [ ( length ) ] )
CONVERT ( data_type , expression )
```

функции преобразуют выражение одного типа данных в другой.

expression

Любое допустимое выражение.

data type

Целевой тип данных. Это может быть xml, bigint и sql_variant. Псевдонимы типов данных недопустимы.

см. также: Описание:

https://docs.microsoft.com/ru-ru/sql/t-sql/functions/cast-and-convert-transact-sql?view=sql-server -ver15

Примеры:

https://dbfiddle.uk/?rdbms=sqlserver_2019&fiddle=b3a6e4e4c8ba79127e960fa0c96607e8&hide=1

MySQL

```
CAST ( expression AS data_type)
CONVERT ( expression , data_type )
функции преобразуют выражение одного типа данных в другой.
```

expression

Любое допустимое выражение

data_type

Целевой тип данных.

Примеры:

https://dbfiddle.uk/?rdbms=mysgl 8.0&fiddle=f12d104fbaaddb04c4a404416bf19f26&hide=1

Postgres

```
CAST ( expression AS data_type)
expression :: data_type
функции преобразуют выражение одного типа данных в другой.
```

expression

Любое допустимое выражение

data_type

Целевой тип данных.

Примеры:

https://dbfiddle.uk/?rdbms=postgres 12&fiddle=c17bc7612883b8cfc985c48617484f24&hide=1

Дата и время. Форматирование

Microsoft SQL Server

```
FORMAT ( value, format [, culture ] )
```

Возвращает значение в указанных формате и культуре (не обязательно). Для выполнения форматирования значения даты, времени и чисел с учетом локали в виде строк используется функция FORMAT. Для общих преобразований типов данных продолжайте использовать CAST и CONVERT.

value

Выражение поддерживаемого типа данных для форматирования. Список допустимых типов см. в таблице в последующем разделе «Примечания».

format

Шаблон формата nvarchar.

Полный список описателей формата:

 $\frac{\text{https://docs.microsoft.com/en-us/dotnet/standard/base-types/custom-date-and-time-format-string}{\underline{s}}$

Список часто используемых описателей формата:

Описатель формата	Описание	Примеры
"d"	День месяца, в диапазоне от 1 до 31.	2009-06-01T13:45:30 -> 1 2009-06-15T13:45:30 -> 15
"dd"	День месяца, в диапазоне от 01 до 31.	2009-06-01T13:45:30 -> 01 2009-06-15T13:45:30 -> 15
"ddd"	Сокращенное название дня недели.	2009-06-15T13:45:30 -> Mon (en-US) 2009-06-15T13:45:30 -> Пн (ru-RU)
"dddd"	Полное название дня недели.	2009-06-15T13:45:30 -> Monday (en-US) 2009-06-15T13:45:30 -> понедельник (ru-RU) 2009-06-15T13:45:30 -> lundi (fr-FR)
"f"	Десятые доли секунды в значении даты и времени.	2009-06-15T13:45:30.6170000 -> 6 2009-06-15T13:45:30.05 -> 0
"ff"	Сотые доли секунды в значении даты и времени.	2009-06-15T13:45:30.6170000 -> 61 2009-06-15T13:45:30.0050000 -> 00
"fff"	Тысячные доли секунды в значении даты и времени.	6/15/2009 13:45:30.617 -> 617 6/15/2009 13:45:30.0005 -> 000
"ffff"	Десятитысячные доли секунды в значении даты и времени.	2009-06-15T13:45:30.6175000 -> 6175 2009-06-15T13:45:30.0000500 -> 0000
"h"	Час в 12-часовом формате от 1 до 12.	2009-06-15T01:45:30 -> 1 2009-06-15T13:45:30 -> 1
"hh"	Час в 12-часовом формате от 01 до 12.	2009-06-15T01:45:30 -> 01 2009-06-15T13:45:30 -> 01
"H"	Час в 24-часовом формате от 0 до 23.	2009-06-15T01:45:30 -> 1 2009-06-15T13:45:30 -> 13
"HH"	Час в 24-часовом формате от 00 до 23.	2009-06-15T01:45:30 -> 01 2009-06-15T13:45:30 -> 13
"m"	Минуты, в диапазоне от 0 до 59.	2009-06-15T01:09:30 -> 9 2009-06-15T13:29:30 -> 29

"mm"	Минуты, в диапазоне от 00 до 59.	2009-06-15T01:09:30 -> 09 2009-06-15T01:45:30 -> 45
"M"	Месяц, в диапазоне от 1 до 12.	2009-06-15T13:45:30 -> 6
"MM"	Месяц, в диапазоне от 01 до 12.	2009-06-15T13:45:30 -> 06
"MMM"	Сокращенное название месяца.	2009-06-15T13:45:30 -> Jun (en-US) 2009-06-15T13:45:30 -> juin (fr-FR) 2009-06-15T13:45:30 -> Jun (zu-ZA)
"MMMM"	Полное название месяца.	2009-06-15T13:45:30 -> June (en-US) 2009-06-15T13:45:30 -> juni (da-DK) 2009-06-15T13:45:30 -> uJuni (zu-ZA)
"s"	Секунды, в диапазоне от 0 до 59.	2009-06-15T13:45:09 -> 9
"ss"	Секунды, в диапазоне от 00 до 59.	2009-06-15T13:45:09 -> 09
"y"	Год, в диапазоне от 0 до 99.	0001-01-01T00:00:00 -> 1 2009-06-15T13:45:30 -> 9 2019-06-15T13:45:30 -> 19
"уу"	Год, в диапазоне от 00 до 99.	0001-01-01T00:00:00 -> 01 1900-01-01T00:00:00 -> 00 2019-06-15T13:45:30 -> 19
"ууу"	Год в виде как минимум трех цифр.	0001-01-01T00:00:00 -> 001 2009-06-15T13:45:30 -> 2009
"уууу"	Год в виде четырехзначного числа.	1900-01-01T00:00:00 -> 1900 2009-06-15T13:45:30 -> 2009

Для форматирования также используется преобразование любого типа даты или времени в строку (varchar):

```
CONVERT ( data_type , expression , style ) функции преобразуют выражение одного типа данных в другой.
```

expression

Любое допустимое выражение.

data_type

Целевой тип данных. Это может быть xml, bigint и sql_variant. Псевдонимы типов данных недопустимы.

style

Целочисленное выражение, определяющее, как функция CONVERT преобразует значение аргумента *expression*.

Некоторые значения для style:

style	Example query	Sample result
0	SELECT CONVERT(nvarchar, GETDATE(), 0)	Aug 23 2019 1:39PM
1	SELECT CONVERT(nvarchar, GETDATE(), 1)	08/23/19
2	SELECT CONVERT(nvarchar, GETDATE(), 2)	19.08.23
3	SELECT CONVERT(nvarchar, GETDATE(), 3)	23/08/19
20 or 120	SELECT CONVERT(nvarchar, GETDATE(), 20)	2019-08-23 13:39:17
21 or 25 or 121	SELECT CONVERT(nvarchar, GETDATE(), 21)	2019-08-23 13:39:17.090
120	SELECT CONVERT(nvarchar, GETDATE(), 120)	2019-08-23 13:39:17

Полный список показан в примерах

Примеры:

https://dbfiddle.uk/?rdbms=sqlserver 2019&fiddle=cfe9ac4c2e5fcb63c445f5af4811ac36&hide=1

MySQL

```
DATE_FORMAT ( value, format )
```

Форматирует величину value в соответствии со строкой format. В строке format могут использоваться следующие определители:

Определитель	Описание
%M	Название месяца (январьдекабрь)
%W	Название дня недели (воскресеньесуббота)
%D	День месяца с английским суффиксом (1st, 2nd, 3rd и т.д.)
%Y	Год, число, 4 разряда
%y	Год, число, 2 разряда
%X	Год для недели, где воскресенье считается первым днем недели, число, 4 разряда, используется с '%V'
%x	Год для недели, где воскресенье считается первым днем недели, число, 4 разряда, используется с '%v'
%a	Сокращенное наименование дня недели (ВсСб)
%d	День месяца, число (0031)
%e	День месяца, число (031)
%m	Месяц, число (0112)
%с	Месяц, число (112)
%b	Сокращенное наименование месяца (ЯнвДек)
%j	День года (001366)
%Н	Час (0023)
%k	Час (023)
%h	Час (0112)
%I	Час (0112)
%1	Час (112)
%i	Минуты, число (0059)
%r	Время, 12-часовой формат (hh:mm:ss [AP]M)
%T	Время, 24-часовой формат (hh:mm:ss)
%S	Секунды (0059)
%s	Секунды (0059)
%р	АМ или РМ
%w	День недели (0=воскресенье6=суббота)

%U	Неделя (0053), где воскресенье считается первым днем недели
%u	Неделя (0053), где понедельник считается первым днем недели
%V	Неделя (0153), где воскресенье считается первым днем недели. Используется с `%X'
%v	Неделя (0153), где понедельник считается первым днем недели. Используется с `%x'
%%	Литерал `%'.

Примеры:

https://dbfiddle.uk/?rdbms=mysql_8.0&fiddle=57f41803333deb18d3669b500341eb37&hide=1

Postgres

```
TO_CHAR ( value, format )
```

Форматирует величину value в соответствии со строкой format. В строке format могут использоваться следующие определители:

Определитель	Описание
нн	час (01-12)
нн12	час (01-12)
нн24	час (00-23)
MI	минута (00-59)
SS	секунда (00-59)
MS	миллисекунда (000-999)
US	микросекунда (000000-999999)
SSSS	число секунд с начала суток (0-86399)
AM, am, PM или pm	обозначение времени до/после полудня (без точек)
А.М.,а.т.,Р.М. или р.т.	обозначение времени до/после полудня (с точками)
Y , YYY	год (4 или более цифр) с разделителем
YYYY	год (4 или более цифр)
YYY	последние 3 цифры года
YY	последние 2 цифры года
Y	последняя цифра года
IYYY	недельный год по ISO 8601 (4 или более цифр)
IYY	последние 3 цифры недельного года по ISO 8601
IY	последние 2 цифры недельного года по ISO 8601

I	последняя цифра недельного года по ISO 8601
вс, bc, AD или ad	обозначение эры (без точек)
B.C., b.c., A.D.	
или a.d.	обозначение эры (с точками)
MONTH	полное название месяца в верхнем регистре (дополненное пробелами до 9 символов)
Month	полное название месяца с большой буквы (дополненное пробелами до 9 символов)
month	полное название месяца в нижнем регистре (дополненное пробелами до 9 символов)
MON	сокращённое название месяца в верхнем регистре (3 буквы в английском; в других языках длина может меняться)
Mon	сокращённое название месяца с большой буквы (3 буквы в английском; в других языках длина может меняться)
mon	сокращённое название месяца в нижнем регистре (3 буквы в английском; в других языках длина может меняться)
ММ	номер месяца (01-12)
DAY	полное название дня недели в верхнем регистре (дополненное пробелами до 9 символов)
Day	полное название дня недели с большой буквы (дополненное пробелами до 9 символов)
day	полное название дня недели в нижнем регистре (дополненное пробелами до 9 символов)
DY	сокращённое название дня недели в верхнем регистре (3 буквы в английском; в других языках может меняться)
Dy	сокращённое название дня недели с большой буквы (3 буквы в английском; в других языках длина может меняться)
dy	сокращённое название дня недели в нижнем регистре (3 буквы в английском; в других языках длина может меняться)
DDD	номер дня в году (001-366)
IDDD	номер дня в году по ISO 8601 (001-371; 1 день — понедельник первой недели по ISO)
DD	день месяца (01-31)
D	номер дня недели, считая с воскресенья (1) до субботы (7)
ID	номер дня недели по ISO 8601, считая с понедельника (1) до воскресенья (7)
W	неделя месяца (1-5) (первая неделя начинается в первое число месяца)
WW	номер недели в году (1-53) (первая неделя начинается в первый день года)
IW	номер недели в году по ISO 8601 (01-53; первый четверг года относится к неделе 1)
cc	век (2 цифры) (двадцать первый век начался 2001-01-01)
J	День по юлианскому календарю (номер дня с 24 ноября 4714 г. до н. э.)
Q	квартал (игнорируется функциями to_date и to_timestamp)
-	

RM	номер месяца римскими цифрами в верхнем регистре (I-XII; I=январь)
rm	номер месяца римскими цифрами в нижнем регистре (i-xii; i=январь)
TZ	сокращённое название часового пояса в верхнем регистре (поддерживается только в to_char)
tz	сокращённое название часового пояса в нижнем регистре (поддерживается только в to_char)
OF	смещение часового пояса от UTC (поддерживается только в to_char)

см. также: https://postgrespro.ru/docs/postgresgl/9.5/functions-formatting

Примеры:

https://dbfiddle.uk/?rdbms=postgres_12&fiddle=9146f769e19495ec5956e4f0b6bba53d&hide=1

Дата и время. Функции выделения частей даты и времени

Microsoft SQL Server

```
YEAR ( date )
```

Возвращает целое число, представляющее год указанной *даты*. (возвращает то же значение, что и функция DATEPART (year, *date*))

```
MONTH ( date )
```

Возвращает целое число, представляющее месяц указанной даты. (возвращает то же значение, что и функция DATEPART (month, date))

DAY (date)

Возвращает целое число, представляющее число указанной *даты*. (возвращает то же значение, что и функция DATEPART (day, *date*))

```
DATEPART ( datepart , date )
```

Функция возвращает целое число, представляющее указанную часть *datepart* заданного типа *date*

datepart	Сокращения
year	уу, уууу
quarter	qq, q
month	mm, m
dayofyear	dy, y
day	dd, d

week	wk, ww
weekday	dw
hour	hh
minute	mi, n
second	SS, S
millisecond	ms
microsecond	mcs
nanosecond	ns
tzoffset	tz
iso_week	isowk, isoww

Примеры:

https://dbfiddle.uk/?rdbms=sqlserver_2019&fiddle=ab7402bb7af29338fbc12a2b3e23f776&hide=1

MySQL

```
YEAR ( date )
```

Возвращает целое число, представляющее год указанной *даты*. (возвращает то же значение, что и функция EXTRACT (year from *date*))

```
MONTH ( date )
```

Возвращает целое число, представляющее месяц указанной даты. (возвращает то же значение, что и функция EXTRACT (month from date))

DAY (date)

Возвращает целое число, представляющее число указанной даты. (возвращает то же значение, что и функция EXTRACT (day from date)) HOUR (date)

Возвращает целое число, представляющее месяц указанной даты. (возвращает то же значение, что и функция EXTRACT (month from date)) MINUTE (date)

Возвращает целое число, представляющее число указанной *даты*. (возвращает то же значение, что и функция EXTRACT (day from *date*))

```
EXTRACT ( datepart from date )
```

Функция возвращает целое число, представляющее указанную часть EXTRACT заданного типа *date*

Примеры:

https://dbfiddle.uk/?rdbms=mysql_8.0&fiddle=eb09d45aaebefce5613b8a27b65f2767&hide=1

Postgres

```
DATE PART ( 'datepart', date )
```

Функция возвращает целое число, представляющее указанную часть DATE_PART заданного типа date (возвращает то же значение, что и функция EXTRACT (datepart from date))

```
EXTRACT ( datepart from date )

ИЛИ

EXTRACT ( 'datepart' from date )
```

Функция возвращает целое число, представляющее указанную часть EXTRACT заданного типа *date* (возвращает то же значение, что и функция DATE PART ('datepart', *date*))

Примеры:

https://dbfiddle.uk/?rdbms=postgres 12&fiddle=2fc16ddc05255d9b5e198ab2f914a781&hide=1