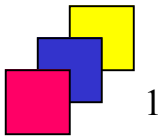
Język SQL. Rozdział 9.
Język definiowania danych DDL, cześć 1.

Tworzenie relacji, typy danych, wartości domyślne atrybutów, słownik bazy danych.

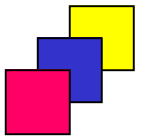


Tworzenie relacji

- **polecenie CREATE TABLE**

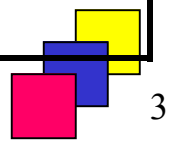
```
CREATE TABLE nazwa_relacji
        (nazwa_atrybutu typ (rozmiar) [DEFAULT wartość_domyślna]
                [ [CONSTRAINT nazwa_ogr] ograniczenie_atr],
         nazwa_atrybutu typ (rozmiar) [DEFAULT wartość_domyślna]
                [ [CONSTRAINT nazwa_ogr] ograniczenie_atr],
        ....
[ [CONSTRAINT nazwa_ogr] ograniczenie_rel, ...] );
```

- **Nazwa relacji:**
  - **musi zaczynać się od litery A-Za-z,**
  - **może zawierać litery, cyfry, znaki _ $ # (ostatnie dwa nie są zalecane),**
  - **jest nieczuła na wielkość użytych znaków (chyba że użyto cudzysłowu),**
  - **nie może przekroczyć 30 znaków,**
  - **musi być jednoznaczna i różna od nazw innych relacji, perspektyw i synonimów w schemacie danego użytkownika,**
  - **nie może być słowem zastrzeżonym języka SQL.**



Typy Oracle atrybutów relacji

Typ danych	Dopuszczalne wartości
CHAR(n BYTE | CHAR)	Ciąg znaków o stałej długości i rozmiarze n bajtów lub znaków (dom. 1). Maks. 2000B
NCHAR(n)	Jak CHAR(n), n – liczba znaków, w UNICODE (2B lub 3B na znak)
VARCHAR2(n BYTE | CHAR)	Ciąg znaków o zmiennej długości i rozmiarze n bajtów lub znaków. Maks. 4000B (32 767B od Oracle 12c) . Rozmiar n musi być podany.
NVARCHAR2(n)	Jak VARCHAR2(n), n – liczba znaków, w UNICODE (2B lub 3B na znak)
NUMBER(p,s)	Liczba o precyzji p (1-38) i skali s (-84,127) z przedziału $1x10^{-130}$ 9.9...$9x10^{125}$
DATE	Data z przedziału 1.01.4712 p.n.e. i 31.12.9999 n.e.
TIMESTAMP(p)	Znacznik czasowy z dokł. p części ułamkowych sekundy (od 0 do 9, domyślnie 6)
INTERVAL YEAR(p) TO MONTH	Przedział czasu reprezentowany przez lata i miesiące z zadaną liczbą cyfr w określeniu lat (od 0 do 9, domyślnie 6)
INTERVAL DAY(p1) TO SECOND(p2)	Przedział czasu reprezentowany przez dni, godziny, minuty i sekundy z zadaną liczbą cyfr w określeniu dni (p1) i liczbą pozycji ułamkowych części sekundy (p2)
CLOB	Duży obiekt binarny zawierający łańcuchy znaków (stałej i zmiennej długości) o maks. rozmiarze 128TB dla Oracle11g lub 8TB dla Oracle9i/10g
NCLOB	Jak CLOB, w UNICODE
BLOB	Duży obiekt binarny o maks. rozmiarze 128TB dla Oracle11g lub 8TB Oracle9i/10g
BFILE	Wskaźnik na plik systemu operacyjnego



Typ NUMBER (1)

- **Zakres: $<10^{-130}, 10^{126} - 1>$**
- **Zaimplementowany w sposób niezależny od platformy**
- **Deklaracja typu zmiennoprzecinkowego: NUMBER**
  - **maks. 40 pozycji**

```
pr_placa NUMBER,
```

- **Deklaracja typu stałoprzecinkowego: NUMBER(precyzja, skala):**
  - **precyzja: <1, 38> - całkowita liczba pozycji znaczących**
  - **skala: <-84, 127> - liczba pozycji na prawo (dodatnia) lub lewo (ujemna) od przecinka**

```
pr_dodatek NUMBER(6,2),
pr_wzrost NUMBER(3),
pr_ułamek NUMBER(8,10),
pr_tysiące NUMBER(1,-3),
```

Typ NUMBER (2)

- **Typ stałoprzecinkowy:**
  - **przypadek 1. precyzja > skala, np. NUMBER(6,2):**
    - **zakres: <-9 999,99, 9 999,99>**
    - **liczby zaokrąglane do dwóch miejsc po przecinku, np.:**
      - 1 234,56 -> 1 234,56
      - 1 234,567 -> 1 234,57
      - > 9999,99 lub < -9999,99 -> błąd
  - **przypadek 2. skala = 0, np. NUMBER(4,0) lub NUMBER(4):**
    - **liczba całkowita, zakres: <-9999, 9999>**
    - **liczby zaokrąglane do liczb całkowitych, np.:**
      - 0,01 -> 0
      - 0,5 -> 1
      - 1234,5678 -> 1235
      - > 9999 lub < -9999 -> błąd

Typ NUMBER (3)

- **Typ stałoprzecinkowy (cd):**
  - **przypadek 3. precyzja < skala, np. NUMBER(8,10):**
    - **zakres: <-0.0099999999, 0.0099999999>**
    - **liczby zaokrąglane do dziesięciu miejsc po przecinku, np.:**
      - 0,0012345678 -> 0,0012345678
      - 0,00123456781 -> 0,0012345678
      - 0,00123456789 -> 0,0012345679
      - 0,00000000005 -> 0,0000000001
      - >=0,01 lub <= -0,01 -> błąd
  - **przypadek 4. skala < 0, np. NUMBER(1, -3):**
    - **zakres: <-9000, 9000>**
    - **liczby całkowite zaokrąglane do najbliższego tysiąca, np.:**
      - 499 -> 0
      - 500 -> 1 000
      - 9 499,99 -> 9 000
      - >=9500 lub <=-9500 -> błąd

Podtypy typu NUMBER

- DECIMAL(precyzja, skala) – NUMBER(precyzja, skala),
- FLOAT, DOUBLE PRECISION – NUMBER(126), precyzja binarna,
- FLOAT(precyzja) – NUMBER(precyzja), precyzja binarna do 126 bitów,
- INT, INTEGER, SMALLINT – NUMBER(38),
- NUMERIC(precyzja, skala) – NUMBER(precyzja, skala),
- REAL – FLOAT(63).

Pozostałe typy numeryczne

- Typy zmiennoprzecinkowe z reprezentacją binarną wg standardu IEEE-754:
  - BINARY_FLOAT – 4 bajty,
  - BINARY_DOUBLE – 8 bajtów.

Ciągi znaków zmiennej długości (1)

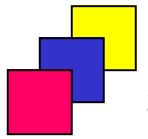
- **VARCHAR2 – ciąg znaków kodowany zestawem znaków domyślnym dla bazy, maks. długość 4000B (32 767B w Oracle12c),**
  - **długość podajemy w bajtach lub znakach:**

```
nazwisko VARCHAR2(100 BYTE), imię VARCHAR2(50 CHAR),
```

  - **pominięcie BYTE i CHAR – długość wyrażona w jednostkach określonych przez parametr sesji NLS_LENGTH_SEMANTICS.**

```
SELECT value FROM nls_session_parameters
WHERE parameter = 'NLS_LENGTH_SEMANTICS';
```

- **NVARCHAR2 – ciąg znaków kodowany w wielobajtowym Unicode, może wykorzystywać inny zestaw znaków niż domyślny dla bazy.**



Ciągi znaków zmiennej długości (2)

- **Synonimy:**
  - **VARCHAR2: CHAR VARYING, CHARACTER VARYING, STRING, VARCHAR,**
  - **NVARCHAR2: NATIONAL CHAR VARYING, NCHAR VARYING, NATIONAL CHARACTER VARYING.**
- **Uwaga!**

  W Oracle pusty ciąg znaków jest równy NULL. Jest to sprzeczne ze standardem języka SQL.

```
SQL> create table TEST(tekst varchar2(10));
SQL> insert into TEST values(NULL);
SQL> insert into TEST values('');
SQL> select count(*) from TEST where tekst is null;

COUNT(*)
--------
       2
```

Ciągi znaków stałej długości

- **CHAR – ciąg znaków kodowany zestawem znaków domyślnym dla bazy, maks długość. 2000B (255B przed Oracle8i),**
  - **długość podajemy w bajtach lub znakach:**

```
PESEL CHAR(11 BYTE), plec CHAR
```

  - **pominięcie BYTE i CHAR – długość wyrażona w jednostkach określonych przez parametr sesji NLS_LENGTH_SEMANTICS,**
  - **pominięcie długości – długość ciągu = 1,**
  - **niewykorzystane pozycje dopełniane spacjami z prawej strony.**

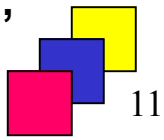
- **NCHAR – ciąg znaków kodowany w wielobajtowym Unicode, może korzystać z innego zestawu znaków niż domyślny dla bazy**
- **Synonimy:**
  - **CHAR: CHARACTER**
  - **NCHAR: NATIONAL CHARACTER, NATIONAL CHAR**

Kolumna IDENTITY (1)

- **Kolumna, której wartości w rekordach będą generowane automatycznie (przy użyciu sekwencji).**
- **Najczęściej służy do identyfikowania rekordów (jako np. klucz podstawowy).**
- **Cechy:**
  - **tylko jedna kolumna IDENTITY w relacji,**
  - **kolumna domyślnie posiada ograniczenie NOT NULL,**
  - **kolumna nie może mieć zdefiniowanej klauzuli DEFAULT,**
  - **mechanizm dostępny od Oracle12c.**
- **Przykłady:**

```
CREATE TABLE pracownicy
 (id_prac NUMBER(6) GENERATED ALWAYS AS IDENTITY,
…
```

  - ***id_prac* w kolejnych rekordach uzyska wartości od 1 z krokiem 1,**
  - **podanie wartości dla *id_prac* przy wstawianiu rekordu zakończy się błędem,**



Kolumna IDENTITY (2)

- **Przykłady (cd):**

```
CREATE TABLE pracownicy
  (id_prac NUMBER(6) GENERATED BY DEFAULT AS IDENTITY,
...
```

  - ***id_prac*** **w kolejnych rekordach uzyska wartości od 1 z krokiem 1,**
  - **podana przez użytkownika wartość dla *id_prac* przy wstawianiu rekordu zostanie uwzględniona,**
  - **podanie wartości NULL zakończy się błędem,**

```
CREATE TABLE pracownicy
  (id_prac NUMBER(6) GENERATED BY DEFAULT
                     ON NULL AS IDENTITY, …
```

  - **j.w. + wartość zostanie wygenerowana automatycznie również wówczas, gdy przy wstawianiu dla *id_prac* podano wartość NULL.**

Kolumna IDENTITY (3)

- **Przykłady (cd):**
  - ***id_prac* w kolejnych rekordach uzyska wartości od 100 z krokiem 10.**

```
CREATE TABLE pracownicy
 (id_prac NUMBER(6) GENERATED ALWAYS
                    AS IDENTITY(START WITH 100 INCREMENT BY 10),
...
```

Wartości domyślne atrybutów (1)

- **Każdemu atrybutowi można nadać domyślną wartość początkową. Robi się to za pomocą słowa kluczowego DEFAULT.**

```
CREATE TABLE pracownicy (
        id_prac NUMBER(6) NOT NULL,
        nazwisko VARCHAR2(50) DEFAULT 'NOWY PRACOWNIK',
        data_zatrudnienia DATE DEFAULT SYSDATE,
        pensja NUMBER(6,2) DEFAULT 1000,
        badania_kontrolne DATE DEFAULT SYSDATE+365,
        etat VARCHAR2(20) DEFAULT 'STAZYSTA');
```

- **W Oracle12c wartością domyślną dla atrybutu może być sekwencja (alternatywa dla kolumny IDENTITY).**

```
CREATE TABLE pracownicy (
        id_prac NUMBER(6) DEFAULT seq_prac.nextval NOT NULL,
…
```

Wartości domyślne atrybutów (2)

- **Działanie klauzuli DEFAULT podczas wstawiania danych:**

```
SQL> CREATE TABLE test(id NUMBER NOT NULL,
        tekst VARCHAR2(10) DEFAULT 'PUSTY' NOT NULL);

SQL> INSERT INTO test(id) VALUES(10); -- OK
SQL> INSERT INTO test(id, tekst) VALUES(20, NULL); -- Błąd
```

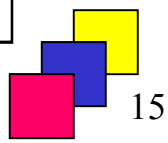
- **Od Oracle12c dostępna klauzula DEFAULT ON NULL:**

```
SQL> CREATE TABLE test(id NUMBER NOT NULL,
        tekst VARCHAR2(10) DEFAULT ON NULL 'PUSTY' NOT NULL);

SQL> INSERT INTO test(id) VALUES(10); -- OK
SQL> INSERT INTO test(id, tekst) VALUES(20, NULL); -- OK

SQL> SELECT * FROM test;

ID   TEKST
---- ----------
10    PUSTY
20    PUSTY
```

Tworzenie relacji przez podzapytanie

- **Wynik zapytania można utrwalić w postaci relacji:**
  - **nowa relacja składa się z atrybutów wymienionych w klauzuli SELECT zapytania,**
  - **jeśli podano listę nazw atrybutów nowej relacji to lista atrybutów w klauzuli SELECT zapytania musi się pokrywać z tą listą.**

```
CREATE TABLE nazwa_relacji
        [ (nazwa_atrybutu [typ_wartości] [NULL | NOT NULL], ...) ]
AS SELECT zapytanie;
```

```
CREATE TABLE roczne_place (nazwisko NOT NULL, etat, roczne)
AS SELECT nazwisko, etat, 12 * placa_pod + NVL(placa_dod,0)
FROM pracownicy;
```

```
CREATE TABLE pracownicy_zespoly AS
SELECT nazwisko, nazwa, ROUND(SYSDATE-zatrudniony) AS dni
FROM pracownicy JOIN zespoly USING (id_zesp);
```

Słownik bazy danych (dot. Oracle)

- **Klasy perspektyw słownikowych:**
  - **USER_xxx – informacje o obiektach użytkownika,**
  - **ALL_xxx – informacje o obiektach, do których użytkownik ma dostęp.**

Perspektywa	Synonim	Opis
DICTIONARY	DICT	Lista dostępnych perspektyw słownikowe
USER_OBJECTS	OBJ	Obiekty użytkownika
USER_TABLES	TABS	Relacje użytkownika
USER_TAB_COLUMNS	COLS	Atrybuty z relacji i perspektyw użytkownika

```
SELECT table_name FROM user_tables ORDER BY table_name;
```

```
SELECT column_name, data_type FROM user_tab_columns
WHERE table_name = 'PRACOWNICY';
```