

# Rekurzia a tranzitívny uzáver

- 1) Tranzitívny uzáver
- 2) Syntax rekurzívneho CTE
- 3) Príklady

- a) postupnosti
- b) faktoriál
- c) OsobaVzťah

## 3) Ohraničenie iteračného kroku

### 1) Tranzitívny uzáver binárnej relácie

**Binárna relácia**  $R$  z množiny  $A$  do množiny  $B$  (alebo medzi dvomi množinami  $A, B$ ) je **podmnožina** Kartezianskeho súčinu  $A \times B$ , teda je to kolekcia usporiadaných dvojíc prvkov  $A, B$ .

Používa sa aj označenie  $aRb$ . Ak  $A=B$ , hovoríme, že binárna relácia  $R$  je na  $A$ .

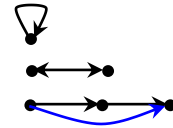
**Príklad 1:** Nech  $X=Y=\{1,2,3\}$ . Potom binárna relácia  $X$  je väčšia ako  $Y$  je zadaná množinou  $\{(2,1),(3,1),(3,2)\}$ .

### Vlastnosti binárnych relácií $R$ na množine $A$

Uvažujme **binárnu reláciu**  $R \subseteq A \times A$ , kde  $A$  je množina.

**Definícia 1.**  $R$  nazývame

- 1) **reflexívnou**, ak pre  $\forall a: a \in A \Rightarrow (a,a) \in R$
- 2) **symetrickou**, ak pre  $\forall a,b \in A: (a,b) \in R \Rightarrow (b,a) \in R$
- 3) **tranzitívnou**, ak pre  $\forall a,b,c \in A: ((a,b) \in R \wedge (b,c) \in R) \Rightarrow (a,c) \in R$



### Príklad 2:

Nech  $R$  je relácia na  $A$  definovaná takto:  $(x,y) \in R \Leftrightarrow x < y$ .

$R$  nie je reflexívna:  $x < x$  ...neplatí

$R$  nie je symetrická:  $x < y \Rightarrow y < x$  ... neplatí

$R$  je tranzitívna:  $x < y \wedge y < z \Rightarrow x < z$  ... platí  $\forall x,y,z \in A$

### Príklad 3:

Nech relácia  $R$  je rovnosť na  $A$ , teda  $(x,y) \in R \Leftrightarrow x = y$ .

$R$  je reflexívna:  $x = x$  ...platí  $\forall x \in A$

$R$  je symetrická:  $x = y \Rightarrow y = x$  ... platí  $\forall x,y \in A$

$R$  je tranzitívna:  $x = y \wedge y = z \Rightarrow x = z$  ... platí  $\forall x,y,z \in A$

Binárna relácia  $R$  na  $A$  nemusí mať niektorú z vlastností reflexivita, symetria a tranzitivita. Ale je možné *rozšíriť* reláciu  $R$ , nájsť *väčšiu* podmnožinu z  $A \times A$ , ktorá obsahuje  $R$  a má požadované vlastnosti. Binárny uzáver je najmenšie rozšírenie. Ide o nájdanie minimálneho počtu *potrebných* dvojíc.

## Definícia 2.

Nech  $R$  je relácia na množine  $A$ ,  $R \subseteq A \times A$  a  $k \in \mathbb{N}$ . Hovoríme, že  $(x, y) \in R^k$ , ak existuje postupnosť prvkov  $x = x_0, x_1, \dots, x_{k-1}, x_k = y$  taká, že platí:

$$(x_0, x_1) \in R, (x_1, x_2) \in R, \dots, (x_{k-1}, x_k) \in R.$$

Potom **tranzitívnym uzáverom binárnej relácie  $R$**  nazývame reláciu

$$R^+ = R^1 \cup R^2 \cup \dots = \bigcup_{i \geq 1} R^i.$$

Tranzitívny uzáver sa využíva na riešenie úloh o dosiahnuteľnosti.

|   |   |
|---|---|
| <p><b>Príklad 4.</b><br/><math>R = \{(1,1), (1,2), (1,3), (2,3), (3,1)\}</math><br/>RT:<br/>(2,3) a (3,1) <math>\Rightarrow</math> (2,1)<br/>(2,1) a (1,2) <math>\Rightarrow</math> (2,2)<br/>(3,1) a (1,2) <math>\Rightarrow</math> (3,2)<br/>(3,1) a (1,3) <math>\Rightarrow</math> (3,3)<br/><math>\Rightarrow</math><br/>RT = <math>\{(1,1), (1,2), (1,3), (2,3), (3,1), (2,1), (2,2), (3,2), (3,3)\}</math>.</p> | <p><b>Príklad 5.</b></p> <p>- tranzitívny uzáver:</p> |
|---|---|

Nech  $X$  je množina letísk a uvažujme reláciu  $x R y$ :

*existuje priamy let do letiska  $x$  z letiska  $y$ .*

Potom táto relácia nie je tranzitívna. Jej tranzitívny uzáver  $R^+$  je:

*do letiska  $x$  je možné sa dostať z  $y$  cez niekoľko letísk.*

Tranzitívnym uzáverom tabuľky `dietaRodic` je potomok `Predok` (všetky priame a nepriame “rodičovské” vzťahy) – je to výsledok WITH (CTE) tabuľky (**pozri neskoršie**):

```
WITH ...  
SELECT ...  
UNION ALL  
SELECT ...
```

```
use OsobaVztah  
select * from osoba
```

|    | id | meno     | priezvisko | rodne_priezvisko | dat_nar                 | dat_smrti               | pohlavie | vyska | vaha  | otec | matka |
|----|----|----------|------------|------------------|-------------------------|-------------------------|----------|-------|-------|------|-------|
| 1  | 1  | Adam     | Prvy       | NULL             | 1918-05-11 00:00:00.000 | 1968-10-01 00:00:00.000 | m        | 180.0 | 80.0  | NULL | NULL  |
| 2  | 2  | Eva      | Prva       | Druha            | 1919-01-09 00:00:00.000 | 1988-07-22 00:00:00.000 | z        | 160.0 | 60.0  | NULL | NULL  |
| 3  | 3  | Zoly     | Mudry      | NULL             | 1918-04-07 00:00:00.000 | 1990-09-23 00:00:00.000 | m        | 175.5 | 75.0  | NULL | NULL  |
| 4  | 4  | NAStA    | Kovacova   | Rostova          | 1928-02-05 00:00:00.000 | 1965-03-11 00:00:00.000 | z        | 155.0 | 99.0  | NULL | NULL  |
| 5  | 5  | Jozef    | Urban      | NULL             | 1922-10-19 00:00:00.000 | NULL                    | m        | 199.5 | NULL  | NULL | NULL  |
| 6  | 6  | Maria    | Urbanova   | Novakova         | 1937-12-08 00:00:00.000 | NULL                    | z        | 172.5 | 57.5  | 1    | 2     |
| 7  | 7  | Patrik   | Novak      | Novak            | 1945-06-19 00:00:00.000 | NULL                    | m        | 182.5 | 89.5  | 1    | 2     |
| 8  | 8  | Patricia | Novakova   | Haluskova        | 1952-01-08 00:00:00.000 | NULL                    | z        | 143.5 | 35.0  | NULL | NULL  |
| 9  | 9  | Michal   | Kovac      | Kovac            | 1942-04-10 00:00:00.000 | NULL                    | m        | 167.0 | 88.0  | 3    | 2     |
| 10 | 10 | Roman    | Kovac      | Kovac            | 1948-05-20 00:00:00.000 | NULL                    | m        | 179.5 | 78.5  | 3    | 4     |
| 11 | 11 | Peter    | Horvath    | Horvath          | 1959-07-02 00:00:00.000 | 2000-12-31 00:00:00.000 | m        | 193.0 | 110.5 | NULL | NULL  |
| 12 | 12 | Lucia    | Horvathova | Urbanova         | 1959-01-13 00:00:00.000 | NULL                    | z        | 156.5 | 45.5  | 5    | 6     |
| 13 | 13 | Urban    | Urban      | Urban            | 1957-03-31 00:00:00.000 | NULL                    | m        | 138.2 | 24.5  | 5    | 6     |
| 14 | 14 | DASa     | Novakova   | Novakova         | 1970-07-17 00:00:00.000 | NULL                    | z        | 167.0 | 55.0  | 7    | 8     |
| 15 | 15 | Viera    | Silna      | Novakova         | 1973-02-13 00:00:00.000 | NULL                    | z        | 169.5 | 63.0  | 7    | 8     |
| 16 | 16 | Vladimir | Silny      | Silny            | 1974-08-01 00:00:00.000 | 2002-12-04 00:00:00.000 | m        | 175.5 | 73.0  | NULL | NULL  |
| 17 | 17 | Milena   | Slaba      | Slaba            | 1979-09-14 00:00:00.000 | NULL                    | z        | 164.0 | 64.0  | NULL | NULL  |
| 18 | 18 | Jan      | Horvath    | Horvath          | 1982-01-16 00:00:00.000 | NULL                    | m        | 159.5 | 65.5  | 11   | 12    |
| 19 | 19 | Zuzana   | Silna      | Silna            | 2002-03-01 00:00:00.000 | NULL                    | z        | 158.5 | 60.0  | 16   | 15    |
| 20 | 20 | Zuzana   | Slaba      | Slaba            | 1999-12-16 00:00:00.000 | NULL                    | z        | 171.5 | 54.5  | 16   | 17    |

**Príklad 1.** Tranzitívny uzáver rodičovských (priamych a nepriamych) vzťahov (riešenie bez WITH):

```
use OsobaVztah
IF OBJECT_ID('T1', N'U') IS NOT NULL drop table T1
select Vztah=1, pre.otec, pre.matka, pre.id
INTO T1 from osoba pre
where pre.otec is not null or pre.matka is not null
select * from T1
```

```
IF OBJECT_ID('T2', N'U') IS NOT NULL drop table T2
select Vztah=2, pre.otec, pre.matka, pre.id
INTO T2 from T1 pot JOIN T1 pre
on pot.otec=pre.id or pot.matka=pre.id
select * from T2
```

```
IF OBJECT_ID('T3', N'U') IS NOT NULL drop table T3
select Vztah=3, pre.otec, pre.matka, pre.id
INTO T3 from T2 pot JOIN T2 pre
on pot.otec=pre.id or pot.matka=pre.id
select * from T3
```

```
IF OBJECT_ID('T4', N'U') IS NOT NULL drop table T4
select Vztah=4, pre.otec, pre.matka, pre.id
INTO T4 from T3 pot JOIN T3 pre
on pot.otec=pre.id or pot.matka=pre.id
select * from T4
```

|    | Vztah | otec | matka | id |
|----|-------|------|-------|----|
| 1  | 1     | 1    | 2     | 6  |
| 2  | 1     | 1    | 2     | 7  |
| 3  | 1     | 3    | 2     | 9  |
| 4  | 1     | 3    | 4     | 10 |
| 5  | 1     | 5    | 6     | 12 |
| 6  | 1     | 5    | 6     | 13 |
| 7  | 1     | 7    | 8     | 14 |
| 8  | 1     | 7    | 8     | 15 |
| 9  | 1     | 11   | 12    | 18 |
| 10 | 1     | 16   | 15    | 19 |
| 11 | 1     | 16   | 17    | 20 |

|   | Vztah | otec | matka | id |
|---|-------|------|-------|----|
| 1 | 2     | 1    | 2     | 6  |
| 2 | 2     | 1    | 2     | 6  |
| 3 | 2     | 1    | 2     | 7  |
| 4 | 2     | 1    | 2     | 7  |
| 5 | 2     | 5    | 6     | 12 |
| 6 | 2     | 7    | 8     | 15 |

|   | Vztah | otec | matka | id |
|---|-------|------|-------|----|
| 1 | 3     | 1    | 2     | 6  |
| 2 | 3     | 1    | 2     | 6  |
| 3 | 3     | 1    | 2     | 7  |
| 4 | 3     | 1    | 2     | 7  |

|   | Vztah | otec | matka | id |
|---|-------|------|-------|----|
| 1 | 3     | 1    | 2     | 6  |
| 2 | 3     | 1    | 2     | 6  |
| 3 | 3     | 1    | 2     | 7  |
| 4 | 3     | 1    | 2     | 7  |

**Príklad 2.** Faktorial 4!=24 (riešenie bez WITH)

Pripomíname, že:

```
SELECT 1 -- do Results
SELECT i = 1
SELECT 1 AS i
SELECT 1 i
PRINT 1 -- do Messages
```

drop table T1

```
select i=1, f=1 INTO T1 -- ⇔ select 1 i, 1 f into T1
```

```
select * from T1
```

```
drop table T2
```

```
select i=i+1, f=f*(i+1)INTO T2 from T1
```

```
select * from T2
```

```
drop table T3
```

```
select i=i+1, f=f*(i+1)INTO T3 from T2
```

```
select * from T3
```

```
drop table T4
```

```
select i=i+1, f=f*(i+1)INTO T4 from T3
```

```
select * from T4
```

|   | i | f |
|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 |

|   | i | f |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 2 |

|   | i | f |
|---|---|---|
| 1 | 3 | 6 |

|   | i | f  |
|---|---|----|
| 1 | 4 | 24 |

## **2) Syntax rekurzívneho CTE**

Vieme, že rekurzívna funkcia volá seba opakovane, iteračne.

Pre rekurzívne CTE je charakteristické nasledovné:

- po služobnom slove AS vnútri zátvorky () sú dva **SELECT** príkazy, ktoré sú spojené pomocou **UNION ALL**
- prvý **SELECT** sa vykoná iba raz
- v druhom **SELECT**e má byť určená, zakódovaná podmienka zopakovania iteračného kroku (druhého **SELECT**u), kým sa nevráti žiadny riadok
- názvy stĺpcov - (ne)rovnaké
- odvolanie sa na seba uskutočňuje buď pomocou a) stĺpcov alebo b) názvu CTE

Ukážeme príklad na použitie oboch možností.

## **3) Príklady**

### **a) Postupnosti**

Vytlačte postupnosť čísel od 1 do 6 (každý člen, číslo do nového riadku).

Uvádzame tri riešenie – posledné bude pomocou rekurzíe:

- 1) Do správ pomocou WHILE:

```
DECLARE @c INT;
SET @c = 1;

WHILE @c <= 6
BEGIN
    PRINT @c                -- => tlac ako message
    -- SELECT @c            -- => 6 SELECTOV, tabuliek ako result
    SET @c = @c + 1
END
GO
```

- 2) Pomocou pomocnej tabuľky a WHILE:

```
USE tempdb;
GO
```

```
IF OBJECT_ID('maz') IS NOT NULL DROP TABLE maz
GO
CREATE TABLE maz (x int)
GO
```

```
DECLARE @c INT;
SET @c = 1;
```

```
WHILE @c <= 6
BEGIN
    INSERT maz VALUES (@c)
    SET @c = @c + 1
END
SELECT * FROM maz
```

### 3) Rekuriou na báze CTE WITH:

```
WITH post(k) AS
(
    SELECT i = 1      -- 1 AS i
    UNION ALL
    SELECT j = k + 1 FROM post
    WHERE k < 6
)
SELECT k FROM post;
```

| Results |   |
|---------|---|
|         | k |
| 1       | 1 |
| 2       | 2 |
| 3       | 3 |
| 4       | 4 |
| 5       | 5 |
| 6       | 6 |

Prirodzenejší je rovnaký názov stĺpcov:

```
WITH post(k) AS
(
    SELECT k = 1
    UNION ALL
    SELECT k = k + 1
    FROM post WHERE k < 6
)
SELECT k FROM post;
```

### b) Faktoriál - C#

```
static int fakt(int n) { ... }

// 1. riešenie ...
int f;
if (n <= 1) f = 1;
else f = fakt(n - 1) * n;
return f;

// 2. riešenie ...
return ( n <= 1 ) ? 1 : ( fakt(n - 1) * n );
```

b1) Vypočítajte všetky faktoriály 1! až 6!

```
WITH faktorial(i, fakt) AS
(
    SELECT i = 1, fakt = 1
    UNION ALL
    SELECT i = i + 1, fakt = fakt * (i+1)
    FROM faktorial WHERE i < 6
)
SELECT i, fakt FROM faktorial
```

```
select i=i+1, f=f*(i+1)INTO T2 from T1
```

| i | fakt |
|---|------|
| 1 | 1    |
| 2 | 2    |
| 3 | 6    |
| 4 | 24   |
| 5 | 120  |
| 6 | 720  |

b2) Vypočítajte 6! (hard-coding)

```

WITH faktorial(i, fakt) AS
(
    SELECT i = 1, fakt = 1
    UNION ALL
    SELECT i = i + 1, fakt = fakt * (i+1)
    FROM faktorial WHERE i < 6
)
--SELECT i, fakt FROM faktorial
SELECT '6! = ' + CAST(fakt AS CHAR(9)) FROM faktorial
WHERE i=6;

```

| (No column name)  |
|-------------------|
| 1 12! = 479001600 |

**Na cvičení (bez hard-coding):**

**12! = 479001600**

**20! = 2432902008176640000**

**33! = 868331761881188649551819440128000000  
7654321098765432109876543210987654321**

**int, real 2,147,483,647 => 12! 4 Bytes**

**bigint: 9,223,372,036,854,775,807 => 20! 8 Bytes**

**decimal(38,0): 10^38 - 1 => 33! 17 Bytes**

### c) OsobaVztah

NBTCS\... \cv\_...oba\_vztah.sql\*

```
SELECT * FROM Osoba;
```

|    | id | meno     | priezvisko | rodne_priezvisko | dat_nar                 | dat_smrti               | pohlavie | vyska | vaha  | otec | matka |
|----|----|----------|------------|------------------|-------------------------|-------------------------|----------|-------|-------|------|-------|
| 1  | 1  | Adam     | Prvy       | NULL             | 1918-05-11 00:00:00.000 | 1968-10-01 00:00:00.000 | m        | 180.0 | 80.0  | NULL | NULL  |
| 2  | 2  | Eva      | Prva       | Druha            | 1919-01-09 00:00:00.000 | 1988-07-22 00:00:00.000 | z        | 160.0 | 60.0  | NULL | NULL  |
| 3  | 3  | Zoly     | Mudy       | NULL             | 1918-04-07 00:00:00.000 | 1990-09-23 00:00:00.000 | m        | 175.5 | 75.0  | NULL | NULL  |
| 4  | 4  | NASta    | Kovacova   | Rostova          | 1928-02-05 00:00:00.000 | 1965-03-11 00:00:00.000 | z        | 155.0 | 99.0  | NULL | NULL  |
| 5  | 5  | Jozef    | Urban      | NULL             | 1922-10-19 00:00:00.000 | NULL                    | m        | 199.5 | NULL  | NULL | NULL  |
| 6  | 6  | Maria    | Urbanova   | Novakova         | 1937-12-08 00:00:00.000 | NULL                    | z        | 172.5 | 57.5  | 1    | 2     |
| 7  | 7  | Patrik   | Novak      | Novak            | 1945-06-19 00:00:00.000 | NULL                    | m        | 182.5 | 89.5  | 1    | 2     |
| 8  | 8  | Patricia | Novakova   | Haluskova        | 1952-01-08 00:00:00.000 | NULL                    | z        | 143.5 | 35.0  | NULL | NULL  |
| 9  | 9  | Michal   | Kovac      | Kovac            | 1942-04-10 00:00:00.000 | NULL                    | m        | 167.0 | 88.0  | 3    | 2     |
| 10 | 10 | Roman    | Kovac      | Kovac            | 1948-05-20 00:00:00.000 | NULL                    | m        | 179.5 | 78.5  | 3    | 4     |
| 11 | 11 | Peter    | Horvath    | Horvath          | 1959-07-02 00:00:00.000 | 2000-12-31 00:00:00.000 | m        | 193.0 | 110.5 | NULL | NULL  |
| 12 | 12 | Lucia    | Horvathova | Urbanova         | 1959-01-13 00:00:00.000 | NULL                    | z        | 156.5 | 45.5  | 5    | 6     |
| 13 | 13 | Urban    | Urban      | Urban            | 1957-03-31 00:00:00.000 | NULL                    | m        | 138.2 | 24.5  | 5    | 6     |
| 14 | 14 | DASa     | Novakova   | Novakova         | 1970-07-17 00:00:00.000 | NULL                    | z        | 167.0 | 55.0  | 7    | 8     |
| 15 | 15 | Viera    | Silna      | Novakova         | 1973-02-13 00:00:00.000 | NULL                    | z        | 169.5 | 63.0  | 7    | 8     |
| 16 | 16 | Vladimir | Silny      | Silny            | 1974-08-01 00:00:00.000 | 2002-12-04 00:00:00.000 | m        | 175.5 | 73.0  | NULL | NULL  |
| 17 | 17 | Milena   | Slaba      | Slaba            | 1979-09-14 00:00:00.000 | NULL                    | z        | 164.0 | 64.0  | NULL | NULL  |
| 18 | 18 | Jan      | Horvath    | Horvath          | 1982-01-16 00:00:00.000 | NULL                    | m        | 159.5 | 65.5  | 11   | 12    |
| 19 | 19 | Zuzana   | Silna      | Silna            | 2002-03-01 00:00:00.000 | NULL                    | z        | 158.5 | 60.0  | 16   | 15    |
| 20 | 20 | Zuzana   | Slaba      | Slaba            | 1999-12-16 00:00:00.000 | NULL                    | z        | 171.5 | 54.5  | 16   | 17    |

|    | id | kto               | cesta                      |
|----|----|-------------------|----------------------------|
| 1  | 1  | Prvy Adam         |                            |
| 2  | 2  | Prva Eva          |                            |
| 3  | 3  | Mudry Zoly        |                            |
| 4  | 4  | Kovacova NASTa    |                            |
| 5  | 5  | Urban Jozef       |                            |
| 6  | 6  | Urbanova Maria    | \ Prvy Adam                |
| 7  | 7  | Novak Patrik      | \ Prvy Adam                |
| 8  | 8  | Novakova Patricia |                            |
| 9  | 9  | Kovac Michal      | \ Mudry Zoly               |
| 10 | 10 | Kovac Roman       | \ Mudry Zoly               |
| 11 | 11 | Horvath Peter     |                            |
| 12 | 12 | Horvathova Lucia  | \ Urban Jozef              |
| 13 | 13 | Urban Urban       | \ Urban Jozef              |
| 14 | 14 | Novakova DASA     | \ Prvy Adam \ Novak Patrik |
| 15 | 15 | Silna Viera       | \ Prvy Adam \ Novak Patrik |
| 16 | 16 | Silny Vladimir    |                            |
| 17 | 17 | Slaba Milena      |                            |
| 18 | 18 | Horvath Jan       | \ Horvath Peter            |
| 19 | 19 | Silna Zuzana      | \ Silny Vladimir           |
| 20 | 20 | Slaba Zuzana      | \ Silny Vladimir           |

|    | id | uplnaCesta                               |
|----|----|--|
| 1  | 1  | Prvy Adam                                |
| 2  | 2  | Prva Eva                                 |
| 3  | 3  | Mudry Zoly                               |
| 4  | 4  | Kovacova NASTa                           |
| 5  | 5  | Urban Jozef                              |
| 6  | 6  | Prvy Adam \ Urbanova Maria               |
| 7  | 7  | Prvy Adam \ Novak Patrik                 |
| 8  | 8  | Novakova Patricia                        |
| 9  | 9  | Mudry Zoly \ Kovac Michal                |
| 10 | 10 | Mudry Zoly \ Kovac Roman                 |
| 11 | 11 | Horvath Peter                            |
| 12 | 12 | Urban Jozef \ Horvathova Lucia           |
| 13 | 13 | Urban Jozef \ Urban Urban                |
| 14 | 14 | Prvy Adam \ Novak Patrik \ Novakova DASA |
| 15 | 15 | Prvy Adam \ Novak Patrik \ Silna Viera   |
| 16 | 16 | Silny Vladimir                           |
| 17 | 17 | Slaba Milena                             |
| 18 | 18 | Horvath Peter \ Horvath Jan              |
| 19 | 19 | Silny Vladimir \ Silna Zuzana            |
| 20 | 20 | Silny Vladimir \ Slaba Zuzana            |

```
IF OBJECT_ID('T2', 'U') IS NOT NULL drop table T2
select Vzťah=2, pre.otec, pre.matka, pre.id
INTO T2 from T1 pot JOIN T1 pre
on pot.otec=pre.id or pot.matka=pre.id
select * from T2
```

```
SELECT id, matka, otec FROM osoba
GO
```

```
WITH dietaRodic(idD, idR) AS -- T1
(
    SELECT d.id idD, r.id idR
    FROM Osoba d
        JOIN Osoba r ON r.id IN (d.matka, d.otec)
)
-- 1) dieta - rodic
--SELECT * FROM dietaRodic -- T1
-- 2) vnuk - stRodic
SELECT o1.idD vnuk, o2.idR stRod - T2
FROM dietaRodic o1
    JOIN dietaRodic o2 ON o1.idR = o2.idD;
```

Vypíšte všetky päťice

[idPot, potomokCelMeno, idPred, predokCelMeno, vzdialenosť]



Teda päťice osôb takých, že  
druhá je predkom prvej ( ⇔ prvá je potomkom druhej),  
kde potomok môže byť dieťa, vnuk/čka, pravnuk/čka atď. a predok rodič,  
starý rodič alebo prarodič.

```
USE OsobaVztah;  
GO
```

```
WITH potomokPredok(idPot, idPre, vzdial) AS  
(  
    SELECT d.id , r.id , 1  
    FROM Osoba d  
        JOIN Osoba r ON r.id IN (d.matka, d.otec)  
    UNION ALL  
    SELECT d.id, r.idPre, vzdial + 1  
    FROM Osoba d  
        JOIN potomokPredok r ON r.idPot IN (d.matka, d.otec)  
)  
SELECT idPot, o1.priezvisko + ' ' + o1.meno Pot, idPre, o2.priezvisko + ' ' +  
o2.meno Pred, vzdial  
    FROM potomokPredok p  
        JOIN Osoba o1 ON o1.id = p.idPot  
        JOIN Osoba o2 ON o2.id = p.idPre  
ORDER BY vzdial, 1, 3, 2, 4;
```

Pre každého človeka nájdite cestu/postupnosť jeho predkov podľa vyššieho  
pravého vzoru.

```
WITH genCesta (id, cesta) AS  
(  
    SELECT id, CAST( " AS VARCHAR(90) )  
        FROM Osoba WHERE otec IS NULL  
    UNION ALL  
    SELECT o1.id,  
    CAST( g.cesta + o2.priezvisko + ' ' + o2.meno+ '\ ' AS VARCHAR(90) )  
    FROM Osoba o1, Osoba o2, genCesta g  
    WHERE g.id = o1.otec AND g.id = o2.id  
)  
SELECT o.id, c.cesta + o.priezvisko + ' ' + o.meno uplnaCesta  
    FROM Osoba o, genCesta c  
    WHERE o.id = c.id ORDER BY 1 -- => 20
```

#### 4) Ohraničenie iteračného kroku

```
OPTION (MAXRECURSION 100)  
- v rámci samoštúdia (help).
```