**Kartézský součin, binární relace v množině**

*Definice 1:* **Kartézským součinem** dvou množin A, B rozumíme množinu **A x B** = {[x,y]; xA  yB}, tj. množinu všech uspořádaných dvojic [x,y], kde xA a yB.

Znázornění kartézského součinu **A x B** se provede tzv. **kartézským grafem** – sestrojíme dvě na sebe kolmé přímky x, y (vodorovnou a svislou). Na vodorovnou přímku x (osu) znázorníme pomocí bodů všechny prvky množiny A, z níž vybíráme první složky dvojic, na svislou přímku y (osu) znázorníme pomocí bodů všechny prvky množiny B, z níž vybíráme druhé složky dvojic.Uspořádanou dvojici [*x,y*]A x B znázorníme bodem, který je průsečíkem dvou přímek procházejících body *x, y* a rovnoběžných po řadě se svislou a vodorovnou osou.

*Definice 2:* **Binární relací R z množiny A do množiny B** rozumíme libovolnou podmnožinu kartézského součinu A x B.

*Definice 3:*Nechť R je binární relace z množiny A do množiny B.

* Relaci R´ z množiny A do množiny B definovanou předpisem **R´ = (A x B) - R** nazýváme **doplňkovou relací** k relaci R.
* Relaci R-1 z množiny B do množiny A definovanou předpisem

**R-1** = {[y,x]  B x A; {[x,y]  R}

nazýváme **relací inverzní** k relaci R. v množině M.

*Definice 4:* **Binární relací R v neprázdné množině M** rozumíme libovolnou podmnožinu kartézského součinu M x M.

Znázornění binárních relací se provede:

* **Kartézským grafem** relace R – analogicky jako u kartézského součinu výše.
* **Uzlový graf** relace R v množině M - v rovině znázorníme pomocí bodů (tzv. uzlů) všechny prvky množiny M . Uspořádanou dvojici [*x,y*]R znázorníme pomocí šipky (tzv. orientované hrany), která vychází z uzlu *x* a směřuje do uzlu *y*. V případě, že *x = y*, nazýváme šipku smyčkou. Pokud jsou v relaci R dvojice [*x,y*] a [y*,x*], znázorníme je “dvojšipkou” (tzv. neorientovanou hranou).

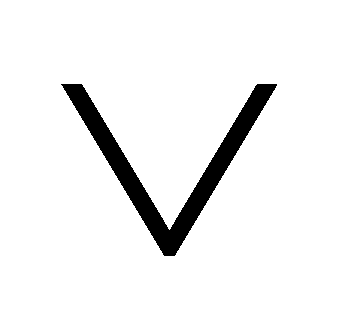
*Úloha .* Na množině M = {0,1,2,3,4} jsou definovány binární relace R, S, T, U, V. Zapište je výčtem prvků:

R = {[x,y]  M x M; x > y}

S = {[x,y]  M x M; x + y = 5}

T = {[x,y]  M x M; x < y  x + y = 4}

U = {[x,y]  M x M; x = y}

V = {[x,y]  M x M; x = y  x = 2.y}

**Kartézský součin, binární relace v množině**

*Definice 1:* **Kartézským součinem** dvou množin A, B rozumíme množinu **A x B** = {[x,y]; xA  yB}, tj. množinu všech uspořádaných dvojic [x,y], kde xA a yB.

Znázornění kartézského součinu **A x B** se provede tzv. **kartézským grafem** – sestrojíme dvě na sebe kolmé přímky x, y (vodorovnou a svislou). Na vodorovnou přímku x (osu) znázorníme pomocí bodů všechny prvky množiny A, z níž vybíráme první složky dvojic, na svislou přímku y (osu) znázorníme pomocí bodů všechny prvky množiny B, z níž vybíráme druhé složky dvojic.Uspořádanou dvojici [*x,y*]A x B znázorníme bodem, který je průsečíkem dvou přímek procházejících body *x, y* a rovnoběžných po řadě se svislou a vodorovnou osou.

*Definice 2:* **Binární relací R z množiny A do množiny B** rozumíme libovolnou podmnožinu kartézského součinu A x B.

*Definice 3:*Nechť R je binární relace z množiny A do množiny B.

* Relaci R´ z množiny A do množiny B definovanou předpisem **R´ = (A x B) - R** nazýváme **doplňkovou relací** k relaci R.
* Relaci R-1 z množiny B do množiny A definovanou předpisem

**R-1** = {[y,x]  B x A; {[x,y]  R}

nazýváme **relací inverzní** k relaci R. v množině M.

*Definice 4:* **Binární relací R v neprázdné množině M** rozumíme libovolnou podmnožinu kartézského součinu M x M.

Znázornění binárních relací se provede:

* **Kartézským grafem** relace R – analogicky jako u kartézského součinu výše.
* **Uzlový graf** relace R v množině M - v rovině znázorníme pomocí bodů (tzv. uzlů) všechny prvky množiny M . Uspořádanou dvojici [*x,y*]R znázorníme pomocí šipky (tzv. orientované hrany), která vychází z uzlu *x* a směřuje do uzlu *y*. V případě, že *x = y*, nazýváme šipku smyčkou. Pokud jsou v relaci R dvojice [*x,y*] a [y*,x*], znázorníme je “dvojšipkou” (tzv. neorientovanou hranou).

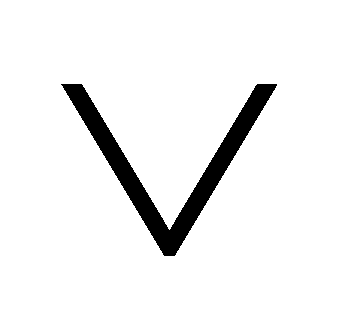
*Úloha .* Na množině M = {0,1,2,3,4} jsou definovány binární relace R, S, T, U, V. Zapište je výčtem prvků:

R = {[x,y]  M x M; x > y}

S = {[x,y]  M x M; x + y = 5}

T = {[x,y]  M x M; x < y  x + y = 4}

U = {[x,y]  M x M; x = y}

V = {[x,y]  M x M; x = y  x = 2.y}