

Základní pojmy teorie grafů

Metodický materiál pro výuku diskrétní matematiky

Materiál pro učitelství informatiky

17. února 2026

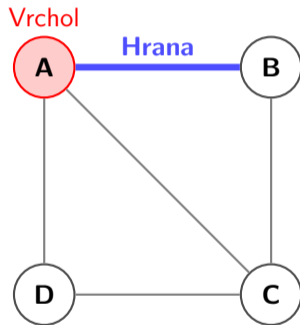
Základní stavební kameny

Vrchol (Uzel, Node, Vertex)

- Základní jednotka grafu, reprezentuje objekt (město, počítač, osobu).
- **Značení:** Většinou V (z angl. *Vertex*).
- Množina vrcholů: $V = \{A, B, C, D\}$

Hrana (Edge)

- Spojnice mezi dvěma vrcholy. Reprezentuje vztah (silnice, kabel, přátelství).
- **Značení:** Většinou E (z angl. *Edge*).
- Množina hran: $E = \{\{A, B\}, \{B, C\}, \dots\}$

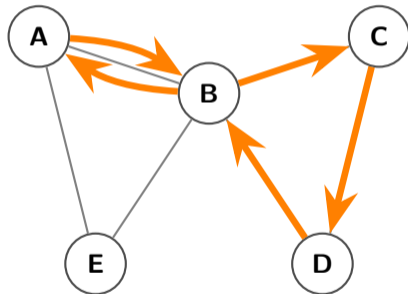


Pohyb v grafu: Sled, Tah a Cesta

Poznámka pro žáky: Tyto tři pojmy tvoří přísnou hierarchii. Každá cesta je tah, každý tah je sled. Ale ne naopak!

Sled (Walk)

- Libovolná posloupnost na sebe navazujících vrcholů a hran.
- **Pravidlo:** Můžu se libovolně vracet, opakovat vrcholy i hrany.
- *Příklad:* $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow B \rightarrow A$
- *Analogie:* Zmatená chůze městem sem a tam.

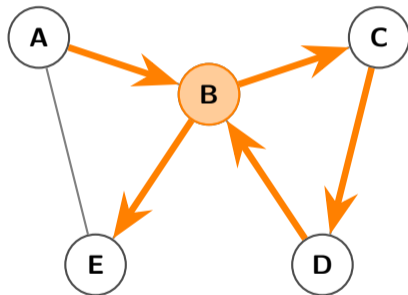


Pohyb v grafu: Sled, Tah a Cesta

Poznámka pro žáky: Tyto tři pojmy tvoří přísnou hierarchii. Každá cesta je tah, každý tah je sled. Ale ne naopak!

Tah (Trail)

- Sled, ve kterém se **neopakují hrany**.
- **Pravidlo:** Můžu se vrátit do stejného vrcholu, ale po hraně smím projít jen jednou.
- *Příklad:* $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow B \rightarrow E$
- *Analogie:* Kreslení jedním tahem.

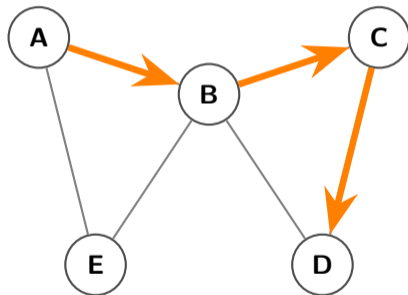


Pohyb v grafu: Sled, Tah a Cesta

Poznámka pro žáky: Tyto tři pojmy tvoří přísnou hierarchii. Každá cesta je tah, každý tah je sled. Ale ne naopak!

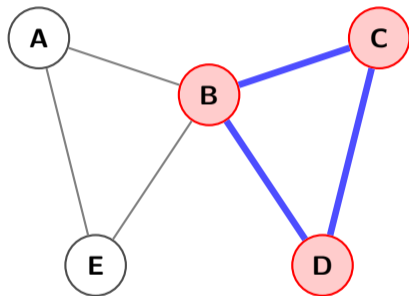
Cesta (Path)

- Tah, ve kterém se **neopakují ani vrcholy**.
- **Pravidlo:** Každý vrchol i hrana smí být navštíven max. jednou.
- *Příklad:* $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D$
- *Analogie:* Hledání trasy v navigaci.



Cyklus (Kružnice, Cycle)

- Uzavřená cesta.
- Začíná a končí ve **stejném vrcholu** (to je jediný vrchol, který se smí zopakovat).
- Obsahuje alespoň 3 hrany.
- Grafy, které neobsahují žádný cyklus, se nazývají *acyklické*.



Podgraf, Souvislost a Komponenta

Souvislost grafu

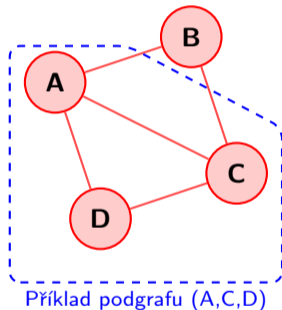
- Graf je **souvislý**, pokud existuje cesta mezi *každými* dvěma vrcholy.
- Graf vpravo **není** souvislý.

Komponenta souvislosti

- Maximální souvislá část grafu.
- Graf vpravo má **2 komponenty** (červenou a šedou).

Podgraf

- Vznikne tak, že z původního grafu odebereme nějaké vrcholy a hrany. (Modře ohraničený).

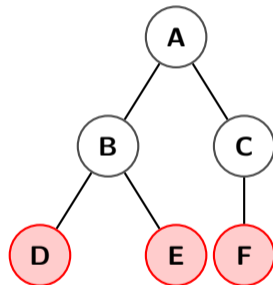


Strom (Tree)

- Souvislý graf, který **neobsahuje cykly**.
- Přidáním libovolné hrany vznikne cyklus, odebráním libovolné hrany se graf rozpadne na dvě komponenty.
- Má vždy přesně $|V| - 1$ hran.

List (Leaf)

- Vrchol stromu, který má stupeň přesně 1 (vede z něj pouze jedna hrana).
- Jsou to "koncové" vrcholy stromu (červeně zvýrazněné).

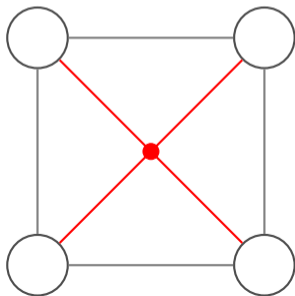


Rovinný graf (Planar Graph)

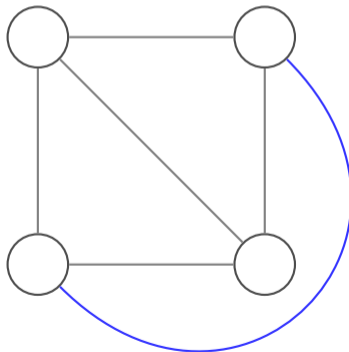
Definice

Graf se nazývá rovinný, pokud se dá nakreslit na papír (do roviny) tak, že se **žádné dvě hrany nekříží**.

Běžné nakreslení K_4
(Hrany se kříží)



Rovinné nakreslení toho samého grafu



Klika grafu (Clique)

Klika

- Podgraf, ve kterém jsou **všechny vrcholy vzájemně propojeny** každý s každým.
- Jde o tzv. *úplný podgraf*.
- Analogie pro žáky: "Uzavřená partička" ve třídě, kde se znají naprosto všichni se všemi.

Na obrázku vpravo:

- Čtyři vrcholy tvoří kliku velikosti 4 (označovanou jako K_4). Všimněte si, že nechybí žádná propojovací úhlopříčka.

