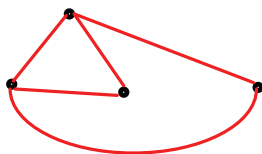


Teorie grafů

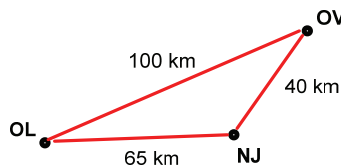
Teorie grafů zkoumá vlastnosti struktur, zvaných **grafy**. Grafů rozeznáváme celou řadu typů, nám však nepůjde ani o grafy využívané ve statistice (sloupcový, koláčový...), ani o grafy funkcí.

Grafy si můžeme představit jako zjednodušení reálného světa, kde studovaný problém znázorníme pomocí bodů a čar. Takovým bodům v teorii grafů říkáme **vrcholy (uzly)** grafu a čáry, které je spojují a tím popisují vztahy mezi nimi, nazýváme **hrany** grafu.

Struktura grafu může být rozšířena o **ohodnocení hran** nebo vrcholu, tj. hranám a vrcholům je možné přiřadit barvu či číslo, které může reprezentovat délku, náklady na přesun, průchodnost, ... Výsledkem jsou modely reálné sítě, které se používají pro analýzu dopravy, vodovodní nebo počítačové sítě např. internetu.



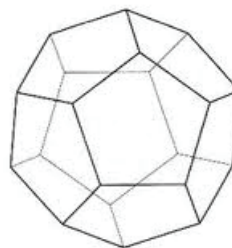
Obr. č. 1: Příklad grafu tvořeného 4 vrcholy a 5 hranami



Obr. č. 2: Příklad ohodnoceného grafu

Historie teorie grafů

- Za zakladatele teorie grafů je považován **Leonhard Euler**, který roku 1736 řešil **problém sedmi mostů města Königsbergu (Královce)**. Úkolem bylo projít každým mostem ve městě právě jednou a vrátit se zpět do původního místa. To v dnešní teorii odpovídá eulerovskému grafu.
- Grafy pak zůstávaly přes sto let na okraji zájmu matematiků.
- Až roku 1845 publikoval **Gustav Kirchhoff** zákony, které platí v elektrických obvodech a slouží k výpočtu napětí a proudu v jednotlivých větvích obvodu. V teorii grafů našly své uplatnění při **studiu tzv. toků v sítích**.
- V roce 1852 předložil **Francis Guthrie** tzv. **problém čtyř barev** - tedy otázku, zda je možné obarvit libovolnou mapu pomocí nejvýše čtyř barev tak, aby každé dvě sousední země (které mají společnou hranici delší než jediný bod) měly odlišnou barvu. Byl vyřešen až o více než sto let později, přičemž pro jeho řešení bylo zavedeno mnoho zásadních konceptů teorie grafů (viz rovinný graf).
- V roce 1857 vymyslel sir **William Hamilton** hru, jejímž úkolem bylo pospojovat všechny vrcholy pravidelného dvanáctistěnu tak, aby byl každý vrchol použit právě jednou, tzv. **hamiltonovská kružnice**. Hra byla pojmenována The Icosian Game (icosian = dvacítkový).



Obr. č. 3: Pravidelný dvanáctistěn, který má dvacet vrcholů

Anotace, citace a zdroje

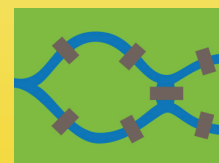
- Materiál je vhodné použít v úvodu tématu Teorie množin, která je nejvýznamnější součástí soudobé diskrétní matematiky. Seznámíte se s historií teorie grafů a vytvoříte si představu, co teorie množin pod pojmem graf rozumí.
- MATOUŠEK, J.; NEŠETŘIL, J. Kapitoly z diskrétní matematiky. Praha: Karolinum, 2000
- <http://teorie-grafu.cz/uvod/historie.php/stazeno> (8. 9. 2012)
- http://cs.wikipedia.org/wiki/Sedm_most%C5%AF_m%C4%9Bsta_Kr%C3%A1lovce/stazeno (8. 9. 2012)

Zajímavosti

- Grafy znázorňujeme tak, že vrcholy (uzly) grafu znázorníme jako body na ploše a dva body u, v spojíme jednoduchou křivkou (úsečkou, obloukem), právě když existuje hrana z bodu u do bodu v nebo z v do u , tj. vlastnosti bodů u, v spolu souvisí nebo vyjadřují časovou posloupnost.
- Sedm mostů města Královce je slavný, již vyřešený matematický problém. Pruské město Královec (Königsberg, nyní Kaliningrad na území Ruska) leží na řece Pregole, která vytváří dva ostrovy. Ostrovy byly s ostatním městem spojeny sedmi mosty. Dnes z původních mostů zbyly jen dva.



Obr. č. 4: Mapa města Královce z Eulerových dob s vyznačením sedmi mostů



Obr. č. 5: Zjednodušený model města Královce

- Zvládnete problém sedmi mostů města Královce vyřešit i vy?