

GR–L05: PRACOVNÍ LIST

Jméno: _____

Úloha 1: Hledání „hubů“ v ekologii (*Potravní síť*)

Ekologové zmapovali vztahy na louce. Šipka v grafu znamená „je sežrán kým“ (přenos energie). Máme tyto vztahy (hrany):

- Rostlina → Hmyz
- Rostlina → Myš
- Hmyz → Žába
- Hmyz → Myš
- Myš → Had
- Myš → Káně
- Žába → Had
- Had → Káně

1. Nakresli si tento orientovaný graf.
2. Spočítej **Degree Centrality** (stupeň uzlu – celkový počet šipek, které do uzlu vchází i z něj vychází) pro každého živočicha/roślinu.
 - a. Rostlina: ... | Hmyz: ... | Myš: ... | Žába: ... | Had: ... | Káně: ...
 - b. Kdo je absolutním **hubem** tohoto ekosystému?
3. Vrcholový predátor (*káně*) je sice hrozivý, ale:
 - a. Co by se stalo se sítí (ekosystémem), kdyby najednou vyhynuly všechny myši?
 - b. Proč je hub z hlediska stability sítě důležitější než vrcholový predátor?

Prostor pro nákres a poznámky:

Úloha 2: Mosty a metabolické dráhy (*Betweenness*)

Farmaceutická firma hledá *cíl pro nový lék* proti parazitovi. Rozklíčovali jeho metabolickou síť, která má dvě hlavní centra (*Klastr 1* a *Klastr 2*).

- **Klastr 1 (štěpení sacharidů):** Látky **A, B, C** navzájem prudce reagují takto (A-B, A-C, B-C).
 - **Klastr 2 (tvorba „energie“):** Látky **E, F, G** navzájem reagují (E-F, E-G, F-G).
 - **Propojení (úzké hrdlo):** Z látky **C** vzniká látka **E** pomocí speciálního enzymu **D** (cesta vede C → (D) → E).
1. Nakresli tento graf.
 2. Který uzel má nejvyšší **Betweenness Centrality** (Mezilehlost)?
 3. Pokud bys měl navrhnout lék (inhibitor), který parazita spolehlivě zabije tím, že mu odřízne tvorbu energie od zpracování cukrů, na který uzel (látku/enzym) bys cílil a proč? Prodiskutuj své řešení ve dvojici.

Prostor pro nákres a poznámky:

Úloha 3: Epidemiologická strategie

V 5. třídě ZŠ je 15 žáků. Tři z nich (Karel, Eva, Petr) jsou obrovské **huby** – chodí na všechny kroužky, znají se s každým a neustále se s někým baví. Zbytek třídy tvoří tři malé uzavřené skupinky (kamarádi z lavice) a několik jedinců s vazbou pouze na uvedené huby. Všichni se ale baví s našimi třemi huby. Ředitel dostal přidělené jen **3 vakcíny** proti nové velmi nepříjemné *chřipce s těžkým průběhem*.

- **Strategie A:** Naočkuje 3 náhodně vybrané studenty (např. vždy někoho ze 3 skupinek).
- **Strategie B:** Naočkuje Karla, Evu a Petra (cílená vakcinace hubů).

Nakresli si modelovou situaci ve třídě do grafu a porovnej svůj graf s grafem souseda.

Diskutujte ve dvojici:

1. Jaký bude rozdíl v šíření nákazy, pokud chřipku do třídy přinese někdo neočkovaný?
2. Která strategie je lepší a jak se tomuto jevu říká v epidemiologii?
3. Jaký nejhorší scénář by z hlediska šíření epidemie mohl nastat?

Prostor pro náskres a poznámky:

Úloha 4: Matice osudu – Šíření info v síti? (*Mocniny matic* – expertní úloha ☺)

Máme malou sociální síť 4 lidí (Adam=1, Bára=2, Cyril=3, Dana=4).

Jejich Matice sousednosti (A) vypadá takto (1 = jsou přátelé, 0 = nejsou):

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Informatika dokáže předpovídat např. *šíření virálních videí* pomocí **násobení matic**! Pokud vynásobíš matici **A** samu se sebou (spočítáš **A²**), čísla v naší výsledné matici ti neukážou přímé přátele, ale **počet cest délky 2** (tedy „přátele přátel“, přes ty se může šířit naše virální video dál...).

1. Zkus ručně vynásobit první řádek s prvním sloupcem (výpočet hodnoty pro pozici [1,1] v matici **A²**).
a. *Nápověda k výpočtu:* $(0 \times 0) + (1 \times 1) + (1 \times 1) + (0 \times 0) = \dots\dots\dots$
2. Co toto číslo na diagonále znamená v reálném světě sítě?
3. Zkus vypočítat pozici [1,4] (první řádek matice A × čtvrtý sloupec matice A).
4. Jaká je hodnota a co nám říká o vztahu Adama (1) a Dany (4)?

Prostor pro poznámky a náskres: