

1. cvičení

ÚVOD

Principy cvičení.

- Vy se chcete něco naučit.
- Já se vám k tomu snažím vytvářet prostor.
- Proto je nejdůležitější, co potřebujete **vy**:
 - ... pochopit něco z přednášky
 - ... pochopit příklad z minulého cvičení
 - ... pochopit domácí úkol atd.
- **Nebojte se klást otázky**
- **Formát cvičení:**
 - (1) úvod – otázky k přednášce atd.; vysvětlení zadání (cca 10 minut)
 - (2) práce ve skupinách (cca 50 minut)
 - (3) diskuse ve velké skupině – jak na řešení úlohy (cca 30 minut)

Technické detaily.

- Pište mi na koutecky@iuuk.mff.cuni.cz, do předmětu dejte [KG1]
- Web cvičení je na http://research.koutecky.name/db/teaching:kg12021_cviceni
- Na zápočet potřebujete nasbírat 100 bodů, ty můžete získat za:
 - **řešení** domácích úkolů (každé dva týdny, celkový počet bodů asi 150; z každé série musíte korektně vyřešit aspoň jeden příklad, ne nutně do termínu),
 - **opravování** domácích úkolů spolužákům,
 - **myšlenkovou mapu** předmětu
 - *(Naopak nevyžadují **prezenci** – pokud se toho více naučíte jinde/jindy/jinak, klidně na cvičení nechoďte. Ale věřím, že vám účast na cvičení může pomoci mít nějakou pravidelnost v učení se.)*
- Úkoly se odevzdávají elektronicky přes MS Teams. Pokud nejste v týmu, napište mi email.
- Pokud máte konkrétní otázky k cvičení či přednášce, které nejsou osobního rázu, položte otázku na MS Teams – ostatní mohou benefitovat z toho, že diskuse proběhne tam.
- Pokud budete potřebovat i jinou **konzultaci**, proberte to nejprve se spolužáky a když vás bude víc, dohodneme se na zvláštní zoom call.

Kolik funkcí? Kolik existuje funkcí $[n] \rightarrow [m]$?

- všech
- neklesajících
- rostoucích

Kolik protínajících třetiv? Kolik je v konvexním n -úhelníku protínajících se dvojic třetiv?

Kolik k -prvkových bez sousedů? Odhadněte shora a zdola počet k -prvkových podmnožin $\{1, 2, \dots, n\}$ takových, že neobsahují dvě sousední čísla ($m, m + 1$ pro nějaké $m = 1, \dots, n - 1$).

Kolik korektních uzávorkování $2n$ závorek? Kolik je korektních uzávorkování $2n$ závorek? Zkuste přijít na nějaký jednoduchý netriviální horní odhad. Pak zkuste vymyslet rekurzivní vzorec a s jeho pomocí spočítat první 4 členy a zadat je do googlu. Pak je zkuste zadat do OEIS.

Uspořádat I. Porovnejte mezi sebou následující kombinační čísla

$$\binom{80}{20}, \binom{80}{60}, \binom{80}{70}, \binom{90}{10}, \binom{90}{30}, \binom{90}{70}$$

Uspořádat II. Uspořádejte dle velikosti:

$$n!, (2n!), (3n!), (n!)^2, (n!)^3$$

Kombinační číslo pomocí Stirlinga. Spočítejte přibližně $\binom{n}{k}$ pomocí Stirlingovy formule. Dopočítejte a porovnejte se skutečnou hodnotou pro $n = 2k$ a pro $k = 2$.

Uspořádat III. Porovnejte dle rychlosti růstu:

$$3^n \quad n^{\sqrt{n}} \quad \sqrt{n}^n \quad \binom{n^2}{100n}$$