

# 1. cvičení z Programování I

Web cvičení: <http://mach.matfyz.cz/prg1>

Můj e-mail: [lukas.mach@gmail.com](mailto:lukas.mach@gmail.com) (do předmětu dejte “PRG1”)

**Příklad 1. Lámání čokolády.** Máme tabulku čokolády  $m \times n$ , kterou chceme rozlámat na jednotlivé dílky  $1 \times 1$ . Vždy můžeme vzít jednu souvislou část čokolády a rozlomit ji horizontálně nebo vertikálně, čímž získáme dvě nové části. Jak to provést tak, aby jsme k rozlámání na jednotlivé dílky potřebovali co nejméně zlomů?

**Příklad 2. Provázky/doutnáky.** Máme dva provázky a zápalky. O provázcích víme, že každý shoří za 1 hodinu (nejsme si však jistí tím, jestli jsou homogenní, takže různé úseky provázku mohou hořet pomaleji či rychleji než ostatní). Jak pomocí těchto provázků naměřit 45 minut?

**Příklad 3. Hanojská věž / věž v Brahmě.** V chrámu v Brahmě stojí tři kůly. Na prvním z nich je  $n$  disků o různých poloměrech (naspod je největší, směrem vzhůru velikost disků klesá). Mezi kůly mohou mnichové disky přesunovat při zachování následujících pravidel:

- V jednom tahu můžeme přesunout jediný disk.
- Vždy můžeme vzít pouze nejvrchnější disk na kůlu.
- Pokud disk pokládáme na druhý, musí mít ten druhý větší poloměr.

Jejich úkolem je přesunout disky z prvního na třetí kůl – když se jim to podaří, nastane konec světa. Jak nejrychleji (na jaký nejmenší počet přesunů) se tento úkol dá splnit? Naleznete optimální algoritmus na přesun disků, vypočítejte počet přesunů, které algoritmus použije, a dokažte, že žádný rychlejší algoritmus (používající pro nějaké  $n$  méně disků) neexistuje. Nakonec se můžete zamyslet nad tím, jestli do konce světa předpovězeného zmíněnou legendou máme ještě dost času (v chrámu byl počet disků 64).

**Příklad 4. Dělení pizzy.** Dva kamarádi Karel a Pepa si společně koupili pizzu, která je nařezaná na sudý počet dílků. Dílky jsou však nařezané nerovnoměrně, a proto není snadné pizzu rozdělit. Dohodli se na následujícím postupu. Začne Karel a vybere si libovolný dílek pizzy. Potom se ve vybírání střídají, ale vždy se musí zvolit jeden z dílků sousedících s už vyjedenou oblastí. A samozřejmě oba se snaží získat pizzu co nejvíc. Dokažte, že existuje strategie, při které Karel (který je na tahu jako první) získá alespoň polovinu pizzy.