

# IV104 Rekurze I

## Hanojské věže

Úloha: Máme tři kolíky, na začátku jsou na jednom z nich nasazeny disky různých poloměrů seřazené od největšího (vespod) po nejmenší (nahore). Úkolem je přemístit všechny disky na třetí kolík. Je povoleno přesouvat disky pouze po jednom, vždy můžeme vzít pouze horní disk z některého kolíku a přemístit jej na jiný kolík a nikdy nesmíme položit větší disk na menší.

Program: vstupem je počet disků, výstupem je textová reprezentace řešení základní úlohy.

## L kostičky

Úloha: Z mřížky velikosti  $2^n \times 2^n$  odstraníme jedno pole. Úkolem je pokrýt zbývající pole pomocí dílků ze tří kostek ve tvaru písmene L.

Program: vstupem je  $n$ , výstupem je textová reprezentace řešení.

Bonus: Úkol lze dále zkomplikovat tím, že hledáme pokrytí kostičkami, které jsou obarveny třemi barvami. Žádné dvě kostičky sousedící hranou nesmí mít stejnou barvu.

## Permutace, kombinace, variace

Úkolem je napsat program, který pro danou množinu prvků vypíše všechny:

1. permutace, tj. uspořádání zadaných prvků do fixního pořadí, např. pro vstup A, B, C je výstup: ABC, ACB, BAC, BCA, CAB, CBA,
2.  $k$  prvkové kombinace, tj. všechny možné výběry  $k$  prvků ze zadané množiny, např. pro vstup A, B, C, D a  $k = 2$  je výstup: AB, AC, AD, BC, BD, CD.
3.  $k$  prvkové kombinace s opakováním, tj. všechny možné výběry  $k$  prvků ze zadané množiny, přičemž prvky se mohou opakovat, např. pro vstup A, B, C, D a  $k = 2$  je výstup: AA, AB, AC, AD, BB, BC, BD, CC, CD, DD.
4.  $k$  prvkové variace, tj. všechny možné uspořádané výběry  $k$  prvků ze zadané množiny, např. pro vstup A, B, C, D a  $k = 2$  je výstup: AB, AC, AD, BA, BC, BD, CA, CB, CD, DA, DB, DC.
5.  $k$  prvkové variace s opakováním, tj. všechny možné uspořádané výběry  $k$  prvků ze zadané množiny, přičemž prvky se mohou opakovat, např. pro vstup A, B, C a  $k = 2$  je výstup: AA, AB, AC, BA, BB, BC, CA, CB, CC.

## Vyhodnocování výrazů

Program dostane na vstup výraz a vrátí hodnotu tohoto výrazu, přičemž dodržuje standardní priority operátorů a závorkování. Program pracuje pouze s přirozenými čísly, čtyřmi základními operacemi a závorkami a předpokládá, že vstup je dobře formátovaný.