

Programování I (PRM044) – Cvičení 1

Obsah cvičení

- cíle předmětu, podmínky získání zápočtu
- o užitečnosti programování pro matematiky
- několik motivačních příkladů
- hádanky a logické úlohy

Příklady

1. Tabulka čokolády se skládá z $m \times n$ dílků. Tabulku máme za úkol rozlámat na jednotlivé dílky, ale při lámání nesmíme nikdy přeložit již rozlomené části tabulky přes sebe. Najděte způsob, jak čokoládu rozlámat na jednotlivé dílky tak, aby celkový počet rozlomení byl co nejmenší. Vyjádřete počet rozlomení vzorečkem.
2. Figurka na šachovnici se může v jednom kroku posunout na sousední políčko ve vodorovném nebo svislém směru (tedy nikoliv po úhlopříčce).
 - (a) Je možné figurkou projít běžnou šachovnici 8×8 tak, aby bylo každé políčko navštíveno právě jednou?
 - (b) Je možné najít cestu figurky, která se po projití celou šachovnicí vrací na své výchozí pole?
3. Řešte stejnou úlohu jako v přechozím příkladě pro případ, že má šachovnice odkousnuté jedno rohové pole.
4. Tatínek, maminka a jejich dvě děti potřebují projít temným tunelem. Tatínkovi trvá cesta tunelem jednu minutu, mamince dvě minuty, sestřičce čtyři minuty a malému bratříčkovi pět minut. Mají k dispozici pouze jednu baterku, která vydrží svítit 12 minut. Tunelem lze procházet pouze s baterkou, najednou mohou jít s baterkou nejvýše dva lidé. Jdou-li tunelem společně dva lidé, rychlost jejich chůze je stejná jako rychlost pomalejšího z nich. Naleznete postup, jak mají jednotliví členové rodiny tunelem procházet a jak si mají předávat baterku, aby vystačili s omezenou dobou svícení jejich baterky a aby se všichni dostali šťastně na druhý konec tunelu.
5. Na jedné podivné akci se sejdou dva muži a dvě ženy. Každý z těchto čtyř lidí má jinou pohlavní nemoc. Obě ženy si chtějí užít s oběma muži. Jak to mají udělat s použitím co nejmenšího počtu kondomů?

Domácí úkol

1. V n bytech bydlí n rodin. Rodina R_1 bydlí v bytě B_1 , rodina R_2 v bytě B_2 ,... rodina R_n v bytě B_n . Rodiny se domluví na následující výměně bytů: Rodina R_1 se přestěhuje do bytu B_2 , rodina R_2 do bytu B_3 ,... rodina $R_{(n-1)}$ do bytu B_n a rodina R_n do bytu B_1 . Každá rodina se však může stěhovat nejvýše jednou za den, navíc, přestěhuje-li se nějaká rodina žijící (v den výměny) v B_i do bytu B_j , musí se současně přestěhovat rodina žijící v B_j do bytu B_i (tj. každé stěhování probíhá tak, že si dvě rodiny vymění byt). V jeden den si však může prohazovat byty libovolný počet dvojic rodin. Sestavte rozpis, podle něhož je třeba při výměnách bytů postupovat. Celý proces by měl zabrat co nejméně dní.
2. Dva hráči spolu hrají tuto hru: Na stole leží v řadě za sebou sudý počet kartiček s čísly. Hráč, který je na tahu, se rozhodne, jestli si vezme kartičku ležící úplně vpravo, nebo kartičku ležící úplně vlevo. Zvolenou kartičku si pak přidá na svou hromádku. Hráči se po každém tahu střídají. Vyhrává hráč, který má po rozebrání všech kartiček největší součet čísel z kartiček na své hromádce. Dá se dokázat, že pro hráče, který táhne první, existuje neprohrávající strategie (tj. návod, jak hrát, aby v žádném případě neprohrál). Pokuste se ji najít.
3. V pytlíku je 1998 červených, 1999 zelených a 2000 černých kuliček. Z pytlíku náhodně vybereme dvě kuličky. Mají-li stejnou barvu, přidáme do pytlíku zelenou kuličku (dvě vytažené kuličky tam už nevracíme). Mají-li vytažené kuličky různou barvu, přidáme do pytlíky kuličku třetí barvy. Celý proces opakujeme, dokud v pytlíku nezbyde jedna kulička. Jaké barvy bude kulička, který v pytlíku zůstane?

4. Pepa má tři dcery. Jednoho dne se setká se známým matematikem.

Matematik: Kolik let je tvým dcerám?

Pepa: Součin jejich věků je 36.

Matematik: A...?

Pepa: Součet věků je roven počtu oken v domě naproti.

Matematik: To nestačí.

Pepa: Nejstarší se jmenuje Maruška.

Matematik: Jo ták, už vím.

Váš úkol: kolik let je Pepovým dcerám?