

# Cvičení Programování I

Cvičící: **Pavel Surynek, KTIML**  
**surynek@ktiml.mff.cuni.cz**  
**<http://ktiml.mff.cuni.cz/~surynek>**

Semestr: **Zima 2007/2008**

Kroužek: **Matematika/53**

Rozvrh: **Středa 12:20-13:50 (učebna K7)**

## Stručné poznámky ke cvičení ze 3.10.2007

**1. Organizační záležitosti.** Pro získání zápočtu je nutno splnit podmínky stanovené přednášejícím (viz. internetové stránky přednášejícího k předmětu Programování I pro matematiky), tj. *aktivně* se účastnit cvičení, vytvořit zápočtový program a složit praktický test. Z toho první dva body spadají do cvičení, praktický test v rámci cvičení organizován *není*. Zápočtový program bude na cvičení zadán v dostatečném časovém předstihu.

Jakékoli **dotazy** ke cvičení lze posílat na uvedenou e-mailovou adresu. Osobní konzultace ke cvičení lze dohodnout e-mailem (alespoň den předem).

**2. Úloha o převážení zvířátek.** Přes řeku z jednoho břehu na druhý musí *pastevec* na voru bezpečně přepravit *vlka, kozu a zeli*. Pod dohledem pastevece se zvířátka navzájem nežerou. Když na ně ale *pastevec* nedohlídí, tak vlk sežere kozu, pokud jsou na stejném břehu, resp. koza sežere zeli. Vor uveze s *pastevcem* (ten musí vor řídit) nejvýše jedno zvířátko.

**3. Úloha o vážení kuliček (lehká varianta).** Je dáno 9 na pohled stejných kuliček. Jedna z kuliček je těžší než ostatní, zbylých 8 kuliček má stejnou hmotnost. Určete pomocí rovnoramenných vah těžší kuličku. Představte si, že se za použití vah platí, snažte se tedy minimalizovat počet vážení. O nalezeném řešení dokažte, že je nejlepší možné, čímž se přesvědčíte, že skutečně používáte minimální počet vážení.

**4. Úloha o vážení kuliček (těžší varianta).** Je dáno 12 na pohled stejných kuliček. Jedna z kuliček má jinou hmotnost než ostatní, nevíme ale, jestli je těžší nebo lehčí. Zbylých 11 kuliček má stejnou hmotnost. Určete pomocí rovnoramenných vah kuličku s odlišnou hmotností. Opět si představte, že se za použití vah platí, snažte se tedy minimalizovat počet vážení. Pokuste se určit minimální počet použití vah bez toho, abyste úlohu řešili (použijte podobnou úvahu jako v minulé úloze).

**5. Úloha o hledání nejtěžších kuliček.** Je dáno  $N$  na pohled stejných kuliček. Každá z kuliček má jinou hmotnost. Najděte pomocí rovnoramenných vah nejtěžší kuličku. Najděte pomocí rovnoramenných vah druhou nejtěžší kuličku. Snažte se minimalizovat počet vážení.

**6. Úloha o sudu se sklenicemi.** V sudu jsou schovány 4 sklenice. Ve víku na sudu jsou 4 otvory, každá ze sklenic je pod jedním z otvorů. Sklenice může být otočená dnem dolů nebo dnem vzhůru. Vaším úkolem je otočit sklenice tak, aby byly všechny orientovány stejně, tj. všechny dnem dolů nebo všechny dnem vzhůru. Podaří-li se to sud to nějakým způsobem signalizuje. Samozřejmě tu máme nějaká omezení: do sudu můžeme sáhnout jen oběma rukama najednou, každou rukou do jednoho otvoru ve víku. Po hmatu je možné poznat, jak jsou sklenice orientovány. Podle toho můžeme otočit obě, jednu nebo žádnou sklenici. Potom se ale sud zatočí a zcela náhodně se zastaví a pokračujeme dalším tahem.

**7. Nenažraný velbloud.** Velbloud stojí na poušti u hromady banánů. Banánů je 3000. Úkolem je dopravit co nejvíce banánů do 1000 km vzdálené oázy. Velbloud uveze nejvýše 1000 banánů. Problém je, že velbloud má jistou spotřebu, jmenovitě jeden banán na jeden kilometr. Cestou si velbloud může kdykoli jakýkoli počet banánů odložit a potom se k nim vrátit.