

Cvičení 5

ŘEŠENÍ ÚLOH, AND/OR GRAFY A HRANÍ HER

1. Nakreslete, jak bude vypadat

a) stromový graf,

b) obecný graf

pro nalezení správného (nejlepšího) řešení (a všech ostatních) následující úlohy:

Máte k dispozici dva kameninové neprůhledné džbány – jeden o objemu čtyři litry a druhý o objemu tři litry (při naplnění po okraj). Vaším úkolem je naplnit větší (tj. čtyřlitrový) džbán přesně dvěma litry vody.

[za každý graf 2 body]

2. Proved'te rozklad úlohy řešení níže uvedeného integrálu na příslušné dílčí podúlohy a rozklad znázorněte konjunktivně – disjunktivním (AND/OR) grafem: [3 body]

$$\int (x^2 + 3x + \sin^2 x \cos^2 x) dx$$

3. Ověřte řešitelnost tzv. Eulerovy úlohy, tj. zda je možné projít všech sedm mostů v někdejší Königsbergu (dnešním Kaliningradu) pouze jedenkrát (viz obrázek) a vrátit se do výchozího místa, přičemž nezáleží na pozici, z níž vyjdete (jeden či druhý břeh nebo první či druhý ostrov). Pro řešení použijte grafovou reprezentaci úlohy podle obrázku:

[3 body]

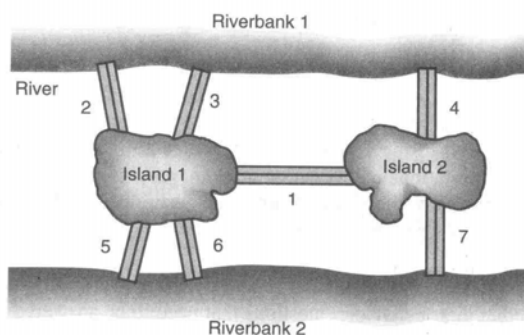


Figure 3.1 The city of Königsberg.

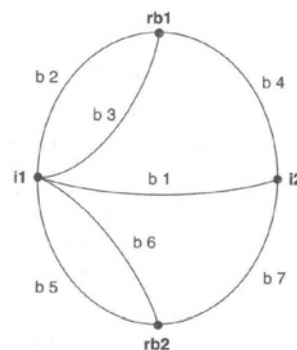


Figure 3.2 Graph of the Königsberg bridge system.

Zájemci mohou úlohu vyřešit programově, a to s odpovídající grafickou reprezentací.

[10 – 15 bodů]

4. Realizace hry NIM ve variantě člověk versus počítač

Ve hře NIM hráči postupně odebírají zápalky a ten, který **odebere poslední zápalku**, vyhrál/prohrál (záleží na variantě hry). My si popíšeme hru, ve které je více hromádek zápalek a každý hráč může z jedné hromádky odebrat od jedné do všech zápalek. Vítězem je pak hráč, který neodebral poslední zápalku (viz dále). [5 bodů]

Poznámka: další častou variantou hry je jedna až čtyři hromádky zápalek, ze které hráči při každém tahu odebírají 1–3 zápalky.

Pravidla zjednodušené hry:

- hráč zadá počet zápalek (od 15 do 35, např. 4 hromádky o 7, 5, 3 a 1 zápalce)
- pak se střídá se strojem v odebírání; odebrat lze 1, 2 nebo 3 zápalky
- prohraje ten, kdo odebere poslední zápalku.

Dílčí podproblémy hry (programově realizujte):

- zadání počtu zápalek
- odebrání zápalek hráčem
- odebrání zápalek strojem

Hrubé řešení úlohy:

```
int pocet;
boolean stroj = false;
"zadani_poctu_zapalek"
do {
    if ( stroj ) "odebrani_zapalek_strojem"
    else "odebrani_zapalek_hracem"
    stroj = !stroj;
} while ( pocet > 0 );
if ( stroj ) "vyhral_stroj"
else "vyhral_hrac"
```

Podproblémy „zadani_poctu_zapalek“, „odebrani_zapalek_strojem“ a „odebrani_zapalek_hracem“ realizujte samostatnými metodami. Proměnné *pocet* a *stroj* pro ně budiž statickými (čili nelokálními) proměnnými.

[za kompletní programové řešení včetně grafické reprezentace úlohy až 20 bodů]

Poznámka: Zbytek času cvičení bude věnován konzultacím a kontrole postupu řešení zadaných semestrálních prací.