

# 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 z 10.10.2007

**1. Organizační záležitosti.** Za domácí úkol zůstala úloha o **velbloudovi a banánech**, úloha o **hledání nejtěžší a druhé nejtěžší kuličky**, *pravděpodobnostní* varianta úlohy o **hledání těžší kuličky z devíti kuliček**.

**2. Úloha o přelévání vody.** K dispozici jsou dvě nádoby, jedna o objemu 5 litrů, druhá o objemu 3 litry. Dále je k dispozici neomezený zdroj vody. Vaším úkolem je pomocí daných dvou nádob odměřit 2 a 4 litry.

**3. Hra sirky.** Máme hromádku sirek. Hraje se tak, že se střídají dva hráči a odebírají z hromádky sirky. V každém tahu je možné odebrat 1,2 nebo 3 sirky. Prohrál ten hráč, na kterého už nic nezbylo. Navrhněte co nejlepší hrací strategii pro jednoho z hráčů.

**4. Hanojské věže.** Hra hanojské věže vypadá tak, že máme tři kolíky, na kterých jsou navlečeny disky různých velikostí (různých průměrů). Musí platit, že když jsou dva disky navlečeny na stejném kolíku, tak menší disk vždy leží na větším disku. Na začátku hry jsou všechny disky na prvním kolíku. Následující obrázek to ilustruje.



**5. United Colors of ...** V pěti domech různých barev žije pět osob různých národností (v každém domě jedna osoba). Každá osoba preferuje jinou značku cigaret, jiný nápoj a jiného domácího mazlíčka. Za předpokladu, že platí následující tvrzení určete, kde žije **zebra** a v kterém domě se pije **voda**.

Angličan žije v červeném domě.

Španěl má psa.

Nor žije v prvním domě nalevo.

Kools se kouří ve žlutém domě.

Člověk, který kouří Chesterfields, žije v domě vedle člověka, který má lišku.

Nor bydlí vedle modrého domu.

Kuřák cigaret Winston vlastní hlemýžď.

Kuřák cigaret Lucky Strike pije pomerančový džus.

Ukrajinec pije čaj.

Japonec kouří Parliaments.

Kools se kouří vedle domu, kde je chován kůň.

Káva se pije v zeleném domě.

Zelený dům je vpravo (hned vedle) bílého domu.

Mléko se pije v prostředním domě.

**Začátek řešení.** Dobré je použít vyškrtávací metodu. Vytvoříme tabulku, kde budou pro každý dům vypsané všechny vlastnosti, které budeme postupně škrtnat. Na začátku vypadá tabulka následovně:

První dům	Druhý dům	Prostřední dům	Čtvrtý dům	Pátý dům
Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl
Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments
červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý
mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva
kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška

Podle platných tvrzení můžeme vyškrtávat. Díky faktu, že vlastnosti jednoho druhu všech domů jsou různé, můžeme v okamžiku, kdy pro jeden dům vlastnost určíme, tuto vlastnost u všech ostatních domů škrtnout. Aplikaci platných tvrzení a využití různosti můžeme provádět opakovaně, dokud dochází ke změnám. Uvedeme několik prvních kroků řešení. Následující kroky jsou generovány tak, že procházíme platná tvrzení a snažíme se podle nich provést vyškrtnutí, když provedeme vyškrtnutí přejdeme do dalšího kroku a stejným způsobem pokračujeme.

### 1. krok (Nor žije v prvním domě nalevo.)

První dům	Druhý dům	Prostřední dům	Čtvrtý dům	Pátý dům
Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl
Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments
červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý
mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva
kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška

## 2. krok (Nor bydlí vedle modrého domu.)

První dům	Druhý dům	Prostřední dům	Čtvrtý dům	Pátý dům
Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl
Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments
červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý
mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva
kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška

## 3. krok (Mléko se pije v prostředním domě.)

První dům	Druhý dům	Prostřední dům	Čtvrtý dům	Pátý dům
Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl
Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments
červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý
mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva
kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška

#### 4. krok (Španěl má psa.)

První dům	Druhý dům	Prostřední dům	Čtvrtý dům	Pátý dům
Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl
Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments
červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý
mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva
kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška

#### 5. krok (Kools se kouří ve žlutém domě.)

První dům	Druhý dům	Prostřední dům	Čtvrtý dům	Pátý dům
Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl
Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments
červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý
mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva
kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška

## 6. krok (Ukrajinec pije čaj.)

První dům	Druhý dům	Prostřední dům	Čtvrtý dům	Pátý dům
Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl
Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments
červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý
mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva
kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška

## 7. krok (Japonec kouří Parliaments.)

První dům	Druhý dům	Prostřední dům	Čtvrtý dům	Pátý dům
Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl
Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments
červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý
mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva
kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška

### 8. krok (Zelený dům je vpravo (hned vedle) bílého domu.)

První dům	Druhý dům	Prostřední dům	Čtvrtý dům	Pátý dům
Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl
Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments
červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý
mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva
kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška

### 9. krok (Angličan žije v červeném domě.)

První dům	Druhý dům	Prostřední dům	Čtvrtý dům	Pátý dům
Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl
Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments
červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý
mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva
kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška

### 10. krok (Káva se pije v zeleném domě.)

První dům	Druhý dům	Prostřední dům	Čtvrtý dům	Pátý dům
Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl
Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments
červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý
mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva
kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška

### 11. krok (Kuřák cigaret Lucky Strike pije pomerančový džus.)

První dům	Druhý dům	Prostřední dům	Čtvrtý dům	Pátý dům
Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl
Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments
červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý
mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva
kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška

## 12. krok (Ukrajinec pije čaj.)

První dům	Druhý dům	Prostřední dům	Čtvrtý dům	Pátý dům
Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl
Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments
červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý
mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva
kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška

## 13. krok (Kools se kouří vedle domu, kde je chován kůň.)

První dům	Druhý dům	Prostřední dům	Čtvrtý dům	Pátý dům
Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl
Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments
červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý
mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva
kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška



#### 14. krok (Kools se kouří ve žlutém domě.)

První dům	Druhý dům	Prostřední dům	Čtvrtý dům	Pátý dům
Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl
Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments
červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý
mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva
kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška

#### 15. krok (Kuřák cigaret Winston vlastní hlemýžď.)

První dům	Druhý dům	Prostřední dům	Čtvrtý dům	Pátý dům
Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl
Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments
červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý
mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva
kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška

16. krok (Kuřák cigaret Lucky Strike pije pomerančový džus.)

První dům	Druhý dům	Prostřední dům	Čtvrtý dům	Pátý dům
Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl
Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments
červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý
mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva
kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška

17. krok (Kools se kouří vedle domu, kde je chován kůň.)

První dům	Druhý dům	Prostřední dům	Čtvrtý dům	Pátý dům
Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl
Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments
červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý
mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva
kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška

### 18. krok (Španěl má psa.)

První dům	Druhý dům	Prostřední dům	Čtvrtý dům	Pátý dům
Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl
Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments
červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý
mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva
kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška

### 19. krok (Kuřák cigaret Winston vlastní hlemýžď.)

První dům	Druhý dům	Prostřední dům	Čtvrtý dům	Pátý dům
Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl
Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments
červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý
mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva
kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška

20. krok (Zdá se, že z platných tvrzení nelze nic odvodit, musíme sami volit, necht' je prostřední dům bílý).

První dům	Druhý dům	Prostřední dům	Čtvrtý dům	Pátý dům
Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl
Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments
červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý
mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva
kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška

21. krok (Zelený dům je vpravo (hned vedle) bílého domu.).

První dům	Druhý dům	Prostřední dům	Čtvrtý dům	Pátý dům
Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl
Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments
červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý
mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva
kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška

## 22. krok (Angličan žije v červeném domě).

První dům	Druhý dům	Prostřední dům	Čtvrtý dům	Pátý dům
Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl
Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments
červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý
mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva
kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška

## 23. krok (Španěl má psa).

První dům	Druhý dům	Prostřední dům	Čtvrtý dům	Pátý dům
Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl
Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments
červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý
mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva
kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška

## 24. krok (Ukrajinec pije čaj).

První dům	Druhý dům	Prostřední dům	Čtvrtý dům	Pátý dům
Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl
Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments
červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý
mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva
kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška

## 25. krok (Japonec kouří Parliaments.).

První dům	Druhý dům	Prostřední dům	Čtvrtý dům	Pátý dům
Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl
Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments
červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý
mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva
kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška

26. krok (Káva se pije v zeleném domě.).

První dům	Druhý dům	Prostřední dům	Čtvrtý dům	Pátý dům
Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl
Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments
červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý
mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva
kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška

27. krok (Ukrajinec pije čaj.).

První dům	Druhý dům	Prostřední dům	Čtvrtý dům	Pátý dům
Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl
Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments
červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý
mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva
kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška

28. krok (Japonec kouří Parliaments.).

První dům	Druhý dům	Prostřední dům	Čtvrtý dům	Pátý dům
Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl
Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments
červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý
mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva
kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška

29. krok (Kuřák cigaret Lucky Strike pije pomerančový džus.).

První dům	Druhý dům	Prostřední dům	Čtvrtý dům	Pátý dům
Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl
Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments
červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý
mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva
kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška



30. krok (Člověk, který kouří Chesterfields, žije v domě vedle člověka, který má lišku.).

První dům	Druhý dům	Prostřední dům	Čtvrtý dům	Pátý dům
Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl
Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments
červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý
mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva
kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška

31. krok (Kuřák cigaret Winston vlastní hlemýžď.).

První dům	Druhý dům	Prostřední dům	Čtvrtý dům	Pátý dům
Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl
Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments
červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý
mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva
kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška

32. krok (Opět nelze nic odvodit. Provedeme volbu - Španěl v prostředním domě.).

První dům	Druhý dům	Prostřední dům	Čtvrtý dům	Pátý dům
Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl
Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments
červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý
mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva
kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška

33. krok (Španěl má psa.).

První dům	Druhý dům	Prostřední dům	Čtvrtý dům	Pátý dům
Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl
Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments
červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý
mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva
kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška

34. krok (Kuřák cigaret Winston vlastní hlemýžď).

První dům	Druhý dům	Prostřední dům	Čtvrtý dům	Pátý dům
Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl
Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments
červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý
mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva
kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška

35. krok (Japonec kouří Parliaments. - Spor. Vracíme se k poslední volbě).

První dům	Druhý dům	Prostřední dům	Čtvrtý dům	Pátý dům
Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl
Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments
červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý
mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva
kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška

36. krok (Další volba pro prostřední dům je - Japonec v prostředním domě.).

První dům	Druhý dům	Prostřední dům	Čtvrtý dům	Pátý dům
Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl
Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments
červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý
mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva
kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška

37. krok (Španěl má psa.).

První dům	Druhý dům	Prostřední dům	Čtvrtý dům	Pátý dům
Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl
Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments
červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý
mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva
kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška

38. krok (Japonec kouří Parliaments.).

První dům	Druhý dům	Prostřední dům	Čtvrtý dům	Pátý dům
Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl
Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments
červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý
mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva
kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška

39. krok (Kuřák cigaret Winston vlastní hlemýžď. - Spor. Vracíme se k poslednímu bodu volby, to je krok 32, ale pro prostřední dům už není jiná možnost národnosti obyvatele, vracíme se tedy na ještě předchozí bod volby, na krok 20).

První dům	Druhý dům	Prostřední dům	Čtvrtý dům	Pátý dům
Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl
Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments
červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý
mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva
kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška

#### 40. krok (Necht' je prostřední dům červený.)

První dům	Druhý dům	Prostřední dům	Čtvrtý dům	Pátý dům
Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl	Angličan Nor Japonec Ukrajinec Španěl
Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments	Kools Chesterfields Winston Lucky Strike Parliaments
červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý	červený žlutý bílý zelený modrý
mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva	mléko voda čaj džus káva
kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška	kůň zebra hlemýžď pes liška

atd... V tomto okamžiku by už měla být jasná systematicčnost postupu. Z prostorových důvodů nechávám zbytek na řešiteli.

**6. Plánování.** Nalezte posloupnost akcí typu: *vezmi, polož, přejed', ...* která transformuje situaci z levého obrázku na situaci zobrazenou vpravo. Pro každou akci je třeba uvést jaké objekty se jí účastní, tj. například při akci *vezmi* musíme uvést *jeřáb, krabice a sloupec/náklad'ák*. Minimalizujte počet akcí. Uvažte, že některé akce lze provést v jednom kroku najednou (náklad'ák může přejíždět a zároveň jeřáb může brát krabici ze sloupce). Náklad'ák uveze nejvýše dvě krabice (jednu na korbě, jednu na valníku), jeřáb uzvedne nejvýše jednu krabici. Krabice mohou být kladeny pouze na sebe, jak je to vyznačeno na obrázcích a pouze na vyznačené sloupce *x, y* a *z*. Jeřáb *A* dosáhne na sloupec *x*, případně na náklad'ák, pokud je zaparkován vlevo. Jeřáb *B* dosáhne na sloupce *y* a *z*, případně na náklad'ák, pokud je zaparkován vpravo.

První dva kroky řešení mohou vypadat třeba následovně:

1. vezmi(jeřáb A, krabice 1, sloupec x), přejed'-vpravo(náklad'ák), vezmi(jeřáb B, krabice 5, sloupec z)
2. polož(jeřáb B, krabice 5, náklad'ák).



**Řešení.** Následující řešení bylo nalezeno pomocí počítače. Jedná se o optimální řešení, tj. na méně než 20 kroků úlohu vyřešit nelze. Obtížnost úlohy můžete posoudit podle faktu, že počítači (AMD Opteron 1,6 GHz) trvalo zhruba 10 minut nalézt toto řešení a ověřit jeho optimalitu, přitom bylo spotřebováno asi 40Mb paměti.

1. vezmi(jeřáb\_A, krabice\_1, sloupec\_X), vezmi(jeřáb\_B, krabice\_5, sloupec\_Z)
2. noloř(truck, jeřáb\_A, krabice\_1), poloř(jeřáb\_B, krabice\_5, sloupec\_Y)
3. přejeď(truck, místo\_A, místo\_B), vezmi(jeřáb\_B, krabice\_4, sloupec\_Z), vezmi(jeřáb\_A, krabice\_2, sloupec\_X)
4. noloř(truck, jeřáb\_B, krabice\_4), poloř(jeřáb\_A, krabice\_2, sloupec\_X)
5. vezmi(jeřáb\_B, krabice\_5, sloupec\_Y), vezmi(jeřáb\_A, krabice\_2, sloupec\_X)
6. poloř(jeřáb\_B, krabice\_5, sloupec\_Z)
7. poloř(jeřáb\_A, krabice\_2, sloupec\_X), vyloř(truck, jeřáb\_B, krabice\_1)
8. přejeď(truck, místo\_B, místo\_A), poloř(jeřáb\_B, krabice\_1, sloupec\_Y), vezmi(jeřáb\_A, krabice\_2, sloupec\_X)
9. noloř(truck, jeřáb\_A, krabice\_2), vezmi(jeřáb\_B, krabice\_1, sloupec\_Y)
10. přejeď(truck, místo\_A, místo\_B), poloř(jeřáb\_B, krabice\_1, sloupec\_Y), vezmi(jeřáb\_A, krabice\_3, sloupec\_X)
11. poloř(jeřáb\_A, krabice\_3, sloupec\_X), vyloř(truck, jeřáb\_B, krabice\_2)
12. přejeď(truck, místo\_B, místo\_A), poloř(jeřáb\_B, krabice\_2, sloupec\_Y), vezmi(jeřáb\_A, krabice\_3, sloupec\_X)
13. noloř(truck, jeřáb\_A, krabice\_3), vezmi(jeřáb\_B, krabice\_5, sloupec\_Z)
14. poloř(jeřáb\_B, krabice\_5, sloupec\_Y), vyloř(truck, jeřáb\_A, krabice\_4)
15. přejeď(truck, místo\_A, místo\_B), vezmi(jeřáb\_B, krabice\_5, sloupec\_Y)
16. noloř(truck, jeřáb\_B, krabice\_5), poloř(jeřáb\_A, krabice\_4, sloupec\_X)
17. vezmi(jeřáb\_A, krabice\_4, sloupec\_X), vyloř(truck, jeřáb\_B, krabice\_3)
18. přejeď(truck, místo\_B, místo\_A), poloř(jeřáb\_A, krabice\_4, sloupec\_X), poloř(jeřáb\_B, krabice\_3, sloupec\_Z)
19. vezmi(jeřáb\_B, krabice\_2, sloupec\_Y), vyloř(truck, jeřáb\_A, krabice\_5)
20. poloř(jeřáb\_A, krabice\_5, sloupec\_X), poloř(jeřáb\_B, krabice\_2, sloupec\_Z)

Prokazovat optimalitu řešení je za pomoci tuřky a papíru dosti pracné, nicméně promysleme aspoň, jak by mohl vypadat postup, kterým bychom to mohli provést (kdybychom se chtěli asi na 100 až 1000 let něčím zabavit). V každém kroku potřebujeme zvolit množinu akcí, které jsou použitelné k danému stavu (tj. k obrázku, který popisuje aktuální situaci) a které mezi sebou nejsou v konfliktu (intuitivně umíme rozhodnout, zda jsou dvě akce v konfliktu - jejich současné provedení je fyzikálně nemořné; potom, množina akcí je nekonfliktní, jestliže nejsou v konfliktu řádné dvě akce z této množiny). V kroku se rozhodujeme, kterou množinu nekonfliktních akcí zvolit. Na chvíli předpokládejme, že umíme pro daný stav (obrázek) sepsat seznam nekonfliktních množin akcí k němu použitelných. Abychom řádné mořné řešení nevynechali, musíme při hledání řešení systematicky vyzkoušet všechny mořné volby množin nekonfliktních akcí. Mějme seznam použitelných nekonfliktních množin akcí pro počáteční stav (levý obrázek), potřebujeme všechny jednu po druhé vyzkoušet a ke každé vyzkoušet všechna mořná pokračování. Zvolíme tedy první množinu nekonfliktních akcí a obdrříme nový stav (nový obrázek). To se nacházíme v druhém kroku, opět můžeme sepsat seznam nekonfliktních množin akcí použitelných k tomuto novému stavu a opět systematicky zkoušíme jednu množinu po druhé s tím, že ke každé musíme ověřit všechna mořná pokračování. Podobným způsobem pokračujeme. Když v nějakém kroku vyčerpáme všechny mořnosti pokračování pro jistou volbu množiny nekonfliktních akcí, volíme další (následující) množinu nekonfliktních akcí ze seznamu akcí použitelných k danému stavu a stejným způsobem pokračujeme (tj. zase zkoušíme všechna mořná pokračování). Vřdy, když dojdeme do kroku  $K$ , dále nepokračujeme a vracíme se k poslední volbě. Vřdy, když se vrátíme k nějaké volbě abychom pokračovali další mořností a další mořnost už není, vracíme se ještě o jednu volbu zpět (atd. dokud nenarazíme na volbu, kde ještě zbývají mořnosti). Kdykoli během tohoto postupu narazíme na řešení (máme cílový stav - obrázek vpravo) a je lepší (co do počtu kroků), než dosud nejlepší řešení, které máme (to je vřdy pravda, pokud ještě řádné řešení nemáme), zapamatujeme si jej. Když postup skončí, zapamatované řešení je to hledané optimální.

*Otázka:* Jak volit  $K$  ?

*Odpověď:* Zkonstruujeme hloupé řešení, za  $K$  poloříme počet kroků tohoto řešení. Nebo,  $K$  lze volit postupně 1,2,3,... Ale postup potom bude mít malou modifikaci. V okamřiku, kdy narazíme na řešení, je to řešení optimální (nic si zapamatovávat nemusíme).

*Otázka:* Jak zjistit množiny nekonfliktních akcí pro daný stav ?

*Odpověď:* Asi bychom uměli vytvořit seznam všech mořných akcí  $A$ . Asi bychom uměli vytvořit seznam všech akcí použitelných ke stavu  $s$ ,  $A(s)$  (platí  $A(s) \subseteq A$ ). Ze všech podmnořin množiny  $A(s)$  je třeba vybrat ty, které jsou nekonfliktní. K tomu stačí umět vypsát všechny podmnořiny mno-

žiny, to je snadné, a pro každou podmnožinu ověřit, zda je nekonfliktní. Nekonfliktnost množiny ověříme tak, že zkontrolujeme konfliktnost všech dvojic akcí v množině.

Celkově tedy máme nepřehledné množství voleb. Pro nalezení výše uvedeného řešení prověřil počítač celkem asi 500000 možností. Toto číslo je relativně malé (zkuste si udělat vlastní odhad počtu možností, které je třeba prověřit, jistě vyjde víc). Použitý algoritmus totiž prováděl ještě další posuzování vhodnosti použití dané volby/akce (někdy lze odhadnout vývoj na mnoho kroků dopředu, pro některé akce tak lze odvodit, že v budoucích krocích znemožní existenci řešení), takže mnoho voleb bylo časně vyloučeno.