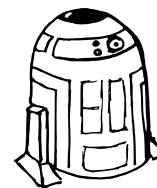


Soutěžní úloha kategorie mládež: RoboRace

„Pojď, zahrajeme si Člověče, nezlob se,“ láká vás kamarád. „Nebuď jak malej Jarda, Jardo, to je pro mimina. Raději si zahrajme něco pořádného, třeba RoboRace!“

Pravidla RoboRace jsou následující. Jedná se o hru jednoho hráče, která se hraje na herní ploše skládající se z 20 × 20 čtvercových políček. Na jednom z políček je robot Lerak a jeho cílem je dostat se co nejrychleji k políčku obsahujícímu poklad. Lerak je natočen buď nahoru, doprava, dolů či doleva a může vykonávat následující pohyby:



- 1: vpřed o jedno políčko
- 2: vpřed o dvě políčka
- 3: vpřed o tři políčka
- L: otočení doleva o 90°
- R: otočení doprava o 90°
- Z: zpět o jedno políčko (bez otočení)

Políčka herní plochy mohou být následující:

- .: volné políčko
- X: zeď
- #: díra
- \$: poklad – existuje právě jeden
- ^: pohyblivý pás směrem nahoru
- v: pohyblivý pás směrem dolů
- <: pohyblivý pás směrem doleva
- >: pohyblivý pás směrem doprava

Skončí-li Lerak na konci svého pohybu na pohyblivém pásu, posune se ještě o jedno políčko ve směru pohybu pásu. Když Lerak narazí na zeď, zastaví se a zbytek pohybu neprovede (ale pás na něj působí, pokud na něm skončil). Narazí-li na díru nebo okraj hrací desky (i v průběhu svého pohybu), rozbije se a prohraje. Hra končí v momentě, kdy Lerak projde pokladem (nemusí na něm zastavit).

Ukažme si příklad. Lerak stojí na jediném volném políčku otočený směrem nahoru. Levým dolním rohem se k pokladu nedostane, protože pás ho bude odnášet pryč. Pojede tedy okolo. Začne pohybem Z, kterými se dostane na pás, který ho popoveze. Pohyb 1 se kvůli zdi neprovede, ale pás Leraka posune do pravého dolního rohu. Poté pohybem 3 přejede nebezpečné pásy vedoucí do děr a dostane se na horní pás, který ho popoveze o políčko doleva. Nyní se pomocí L1L dostane do levého horního rohu a otočí se směrem dolů. Nakonec se pohybem 1, 2 nebo 3 dostane k pokladu.

```
<<<<<<<
v####<
$##.X<
>>>>>>>
```

Protože by ale prostá navigace robota nebyla pro hráče zajímavá, hraje se RoboRace na kola. Každé kolo se skládá z pěti pohybů robota Leraka. Na začátku každého kola dostanete devět pohybů, ze kterých si vyberete pět, které potom robot Lerak provede. Sada devíti pohybů je vždy náhodná a každá má stejnou pravděpodobnost, ale víte, že každý možný pohyb se v ní vyskytuje alespoň jednou (tj. sada pohybů obsahuje 123ZLR a tři další náhodné pohyby).

Popis komunikačního protokolu

Pro hraní RoboRace se používá komunikace se serverem pomocí protokolu HTTP. Všechny požadavky se provádějí metodou GET, server vrací data typu `text/plain` a odděluje řádky pomocí znaků CR a LF.

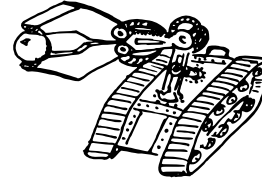
Hra začne požadavkem na `http://adresa/start` (*adresa* bude popsána později). Odpověď serveru má 23 řádek: první řádka obsahuje identifikační číslo hry (celé číslo od jedné do miliardy). Dalších 20 řádek obsahuje herní plochu, na každém řádku je 20 znaků popisujících políčka hrací plochy. Na předposledním řádku je pozice robota Leraka – čísla *S* a *R* v rozsahu 1 až 20, přičemž *S* udává sloupec a *R* řádek, na kterém se robot Lerak nachází (levé horní políčko má souřadnice 1 1, pravé dolní má 20 20). Za souřadnicemi je ještě znak určující natočení robota – *N* znamená nahoru, *R* znamená doprava, *D* znamená dolů a *L* znamená doleva. Poslední řádka obsahuje 9 znaků pohybů, které může robot Lerak provést.

Každé další kolo zahájíte odesláním identifikačního čísla hry a pěti vybraných pohybů na adresu `http://adresa/kolo?id=identifikační_číslo_hry&pohyby=5_vybraných_pohybů`. Použité pohyby mohou být zapsány malými i velkými písmeny a v případě, že robot dojde k pokladu, jich můžete poslat méně než pět. Pokud hra neskončila, odpoví server stejně jako v předchozím případě – identifikační číslo hry i hrací plocha bude stejná, ale pozice Leraka a povolené pohyby mohou být různé. V případě, že hra skončila, odpoví server jedním z následujících řádků:

- Vyhráli jste za počet pohybu.
- Chyba: popis chyby, ke které doslo.

Nyní je čas na další příklad. Předkládáme záznam komunikace hry z předchozího příkladu. Kvůli úspoře papíru používáme hrací plochu o velikosti 6×4 , ale jinak je velikost hrací plochy vždy 20×20 políček.

Požadavek:	/start	/kolo?id=42&pohyby=Z13L1	/kolo?id=42&pohyby=L1
Odpověď:	42	42	Vyhráli jste za 7 pohybu.
	<<<<<<	<<<<<<	
	v####<	v####<	
	##.X<	##.X<	
	>>>>>>	>>>>>>	
	4 3 N	2 1 L	
	1L3RZ21LZ	3LR2Z13LL	



Zadání úlohy

Vaším úkolem je naprogramovat klienta pro hru RoboRace. Můžete napsat klienta, který umožní interaktivní hru uživatele nebo hru počítačové inteligence. Pokud to stihnete, můžete psát oba dva klienty. Klienti se musí umět připojit k libovolnému serveru a na libovolný port, výchozí adresa je localhost:8000. Při psaní programu můžete předpokládat, že odpovědi serveru jsou vždy korektní, nemusíte tedy ošetřovat chybný formát odpovědi serveru.

1) Interaktivní hra uživatele [maximálně 100 bodů]

Vytvořte klienta, který umožní hrát RoboRace uživateli. Implementujte následující funkce:

- Klient zobrazí hrací plochu, robota Leraka, 9 dostupných pohybů, a umožní uživateli zadat pět z nich. Hru je možné kdykoliv ukončit a začít novou.
- Uživatel může interaktivně měnit pět vybraných pohybů a jejich pořadí a klient zobrazuje, kde robot Lerak po jejich provedení skončí. Volitelně zobrazte i jednotlivé kroky, které Lerak provedl.
- Zadá-li uživatel požadovanou pozici robota Leraka (včetně jeho natočení), klient se pokusí nalézt pěti z dostupných devíti pohybů, které by Leraka na tuto pozici dostaly.

2) Počítačová inteligence [maximálně 150 bodů]

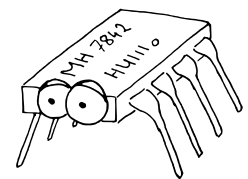
Naprogramujte klienta, který bude sám hrát RoboRace. Jeho cílem je dostat se k pokladu, a to na co nejméně pohybů robota Leraka. Můžete předpokládat, že ze startovní pozice existuje vždy cesta k pokladu. Na každé kolo má váš klient deset vteřin času, pokud tento limit překročíte, hra je ukončena.

Pokud úspěšně dojdete k pokladu, dostanete polovinu bodů. Zbytek obdržíte podle toho, kolik pohybů jste k nalezení pokladu potřebovali.

Při vyhodnocování budou použity herní plochy tří obtížností:

- pouze volná políčka, zdi a poklad
- volná políčka, zdi, poklad a pohyblivé pásy
- všechna možná políčka včetně děr

Tedy i za klienty, kteří fungují jenom s prázdnými políčky a zdmi, dostanete body.



Testování klientů

Pro testování vašich klientů jsme pro vás připravili ukázkový server. Po spuštění poslouchá server na portu 8000 a ovládat ho můžete z internetového prohlížeče zadáním adresy <http://localhost:8000> – můžete měnit mapu, načítat mapy z podadresáře mapy, měnit timeout a nastavení náhodného generátoru. Server také umožňuje prohlížet průběh vašich her a navíc ukládá každou hru do vlastního souboru v podadresáři logy.