



Termín odeslání: 20. 12. 2004

Zadání témat

Téma 4 – Střílečka

Vaším úkolem je navrhnout počítačový algoritmus, případně napsat program, který bude hrát hru, kterou možná znáte pod názvem „střílečka“.

Pravidla jsou poměrně jednoduchá. Hru hraje n hráčů (n je zpravidla číslo přibližně mezi 5 a 15, ale není to podmínkou). V každém kole hry si hráč může vybrat jednu z následujících akcí:

- krytí,
- nabíjení,
- střílba na vybraného protihráče.

Toto rozhodnutí samozřejmě provádí všichni hráči současně a poté se vyhodnotí výsledky. Hráč, na kterého střílel alespoň jeden protihráč a který se v tomto kole nekryl, je zastřelen (dál už se hry neúčastní). Hráči, který se kryl, se nic nestane a pokračuje dále ve hře.

Účelem hry je přežít co nejdéle (resp. zůstat jako jeden z posledních hrajících hráčů). Hra končí ve chvíli, kdy zůstane poslední hráč, nebo po uplynutí velkého počtu kol (řádově 10 000).

Střílet může pouze ten hráč, který má nabito. Na začátku hry má každý hráč nabito na nula výstřelů. Nabíjet se dá neomezeně do zásoby. Během jednoho kola nabíjení získá hráč právě jeden náboj.

Dále platí, že každý hráč se může kryt nejvýše v k po sobě jdoucích kolech. Tedy nejpozději po k kolech musí alespoň na jedno kolo provést jinou akci. Pro naše účely zvolíme k pevně na hodnotu 5.

Na začátku hry váš program dostane informaci o tom, kolik hraje hráčů a jaké číslo je přiděleno jemu samotnému. Poté musí na výstup vypsát akci, kterou chce provést v prvním kole. Po proběhnutí prvního kola dostane na vstup informaci o akcích ostatních programů. Poté opět musí na výstup vypsát akci, kterou chce provést v následujícím kole.

Jako řešení tohoto tématka můžete posílat jak čistě teoretické příspěvky, tak konkrétní hotové programy. Až se nám sejde více programů, necháme je spolu soutěžit a bodově ohodnotíme autory těch nejlepších. Ale i v případě, že budete posílat program, nezapomeňte na napsání alespoň krátkého popisu toho, jak funguje a proč si myslíte, že váš algoritmus bude úspěšný.

TECHNICKÉ POKYNY: Pokud budete posílat hotový program, držte se prosím následujících pokynů.

Program můžete napsat v libovolném rozumně standardním programovacím jazyce. Předpokládáme, že většina z vás použije C, C++ nebo Pascal. S nimi by neměly být žádné problémy. Pokud chcete použít jiný programovací jazyk a nebudete si jisti, jestli je pro nás použitelný, tak se nebojte zeptat (třeba e-mailem na adresu redakce).

Váš program bude komunikovat pouze prostřednictvím standardního vstupu a výstupu (printf/scanf v C, write/read v Pascalu apod.). To znamená, že program nemá obsahovat žádné jiné uživatelské rozhraní – čtení z klávesnice jiným způsobem, než pomocí zmíněných funkcí apod. (Např. v Pascalu nepoužívejte unit crt.)

Při spuštění si program přečte ze vstupu dvě čísla oddělená mezerami (celkový počet hráčů a číslo přidělené samotnému programu). Tedy pokud bude hrát 10 hráčů, program sám má přiděleno číslo 3, dostane na vstupu „10 3“.

Odpovědí programu (tedy tím, co vypíše na standardní výstup) bude jedno písmeno. Pro krytí to bude K nebo k, pro nabíjení N nebo n a pro střelbu písmeno S nebo s následované mezerou a číslem udávajícím číslo programu, po kterém chce střílet. Programy jsou číslovány od 1 do n . Číslo sebe sama se program dozvěděl hned na začátku. Výše zmiňovaný program, který chce spáchat sebevraždu, tedy na výstup vypíše „S 3“.

Následně dostane na vstupu informace o výsledku proběhlého kola. Ty budou ve formě $n + 1$ řádků, kde na prvním řádku je jediné písmeno „I“ a na dalších řádcích jsou následující údaje oddělené mezerou:

- Číslo příslušného programu. (Jednotlivé řádky jsou číslovány vzestupně od 1 do n .)
- Konkrétní akci: „+“ znamená, že daný program už nehraje (byl zastřelen v předchozích kolech), „K“ znamená krytí, „N“ nabíjení a „S“ střelbu.
- V případě, že akcí byla střelba, je uvedeno číslo programu, na který střílel. V případě jakékoliv jiné akce jsou na řádku jen předchozí dva údaje.

Můžete tedy obdržet například takovýto vstup:

```
I
1 N
2 S 1
3 S 3
4 K
5 +
```



Program 1 nabíjel, program 2 střílel po programu 1 (a tedy jej zastřelil), náš známý program 3 spáchal sebevraždu, program 4 se kryl a program 5 už byl zastřelen dříve.

Po vyhodnocení vstupních dat musí program opět vypsat, co chce dělat v dalším kole, a výše uvedený postup se opakuje.

Program musí vypisovat korektní akce, odpovídající pravidlům. Pokud program provede akci, na kterou nemá právo (střelbu, když nemá náboje, nebo krytí, když už se neustále kryl v k předchozích kolech), bude diskvalifikován. Taktéž bude diskvalifikován, pokud jako cíl střelby uvede číslo neexistujícího protihráče. Pokud bude střílet na mrtvý program, je to jen jeho problém.

Program, který na vstupu dostane řádek s písmenem „E“, se musí ukončit. Tento vstup může obdržet až po zadání vstupních hodnot a nemůže se vyskytnout uprostřed informací o výsledku kola.

Vaše programy nám prosím zasílejte v elektronické podobě (tj. nejlépe e-mailem). Není nutné posílat zkompileovaný program, naprosto stačí zdrojový kód. Abyste si mohli své výtvořky otestovat ještě před odesláním, můžete si ze stránky mam.mff.cuni.cz/strilecka stáhnout program, který bude realizovat turnaj.

Zadání úloh

Úloha 2.1 – Posloupnost (4b)

Najděte další prvky této posloupnosti a řekněte, podle jakého pravidla je vytvořena.

1, 2, 2, 3, 2, 4, 2, 4, 3, 4, 2, 6, 2, 4, 4, 5, 2, 6, 2, 6, 4, 4, 2, 8, 3, 4, 4, 6, 2, 8, . . .

Úloha 2.2 – Vlak v zatáčce (6b)

Vlak vjíždí do zatáčky. Jakou nejvyšší rychlostí skrz ni může projet, aby se nepřevrátil? Jak se tato rychlost změní, když bude zatáčka klopená? (Nezapomeňte, že zatáčka může být klopená nejvíce tolik, aby vlak, který v ní zastaví, nespádl.)

Dokážete (experimentálně) určit, jaké odstředivé zrychlení je pro cestující ještě únosné? Jak tento údaj ovlivní maximální rychlosti z předchozího odstavce?

Pokud vám chybí rozměry vagónů, tak použijte následující:

výška	4 m
šířka	2,8 m
délka	26 m
rozchod kol	1 435 mm
hmotnost	40 t

Úloha 2.3 – Vepsaný mnohoúhelník (4b)

Je dána kružnice o pevném poloměru r . Najděte takový vepsaný n -úhelník (pro dané n), aby měl maximální obsah. Nezapomeňte na důkaz.



Adresa redakce:

M&M, OVVP, UK MFF
Ke Karlovu 3
121 16 Praha 2

Telefon: +420 221 911 235

E-mail: MaM@atrey.karlin.mff.cuni.cz

WWW: <http://mam.mff.cuni.cz>



Časopis M&M je zastřešen Oddělením pro vnější vztahy a propagaci Univerzity Karlovy, Matematicko-fyzikální fakulty a vydáván za podpory středočeské pobočky Jednoty českých matematiků a fyziků.