

Zadanie:

Vybral som si klasickú hru Logik.

Užívateľ by zadal počet pozícií a farieb, potom by si vymyslel kombináciu a počítač by podľa nejakého rozumného rozhodovania postupne hádal akú kombináciu hráč má.

Hráč by najskôr zadal informáciu, že má vymyslenú kombináciu a potom by od počítača dostával otázky, na ktoré by odpovedal dvojicami čísiel - počet uhádnutých farieb a počet uhádnutých farieb aj pozícií.

Hra by sa skončila po uhádnutí danej kombinácie programom.

Primárnym cieľom je, aby algoritmus pracoval predovšetkým rozumne rýchlo (t. j. aj v najhoršom prípade cca 1 minútu na ťah) a sekundárnym, aby vyhral na čo najmenej ťahov.

Zvolený algoritmus

Budem používať mierne zobecnený algoritmus Donalda Knutha z roku 1977 navrhnutý pre hru Logik so 4 pozíciami a 6 farbami. Farby reprezentujeme číslami. Pre väčšie vstupy použijem ako heuristiku na zrýchlenie programu niekoľko úvodných tipov.

1. Najskôr vygenerujeme pole "pole" so všetkými možnými kombináciami.
2. Potom začneme otázkou 1122 alebo analogickou v závislosti od počtu pozícií a farieb (Knuth ukázal, že iba otázka na "dva páry" vedie k zaručenému uhádnutiu kombinácie na najviac 5 ťahov pre 4 pozície a 6 farieb)
3. Zahráme otázku, užívateľ nám odpovie dvojicou čísiel - počet uhádnutých farieb a počet uhádnutých farieb aj pozícií
4. ak sme dostali dvakrát celkový počet pozícií, znamená to, že sme uhádli kombináciu, algoritmus končí
5. Inak z poľa pole odstránime všetky kombinácie, ktoré by neviedli k odpovedi, ktorú sme dostali
6. Nasledujúcu otázku zvolíme:
 - a. Ako prvú kombináciu, ktorá v poli pole ostala, kým v ňom je (kvôli efektívnosti) aspoň 2000 kombinácií.
 - b. Inak Minimaxovým algoritmom, ktorý vyberie spomedzi všetkých možných, teda aj už vylúčených kombinácií (ak ich nie je viac než 2000, inak opäť pre efektívnosť už iba z poľa pole), takú, po ktorej v prípade najhoršej odpovede od hráča (postupne pre všetky možné odpovede) ostane v poli pole najmenej vyhovujúcich možností. Ak máme na výber spomedzi viacerých kombinácií, volíme pokiaľ možno takú, ktorá sa nachádza v poli pole (má šancu byť správnym tipom). (Ak je vhodných kombinácií viacero, volíme tú, ktorá je v lexikografickom poradí prvá.)
7. Opakujeme od 3. kroku

Program

Program je podrobne popísaný v kóde. Zhoduje sa štruktúrou popísanému algoritmu vyššie.

Testy a záver

Vždy pre dané rozmery počtu pozícií a farieb píšem postupne ako hádal program pri danej kombinácii v tvare $\{(Kombinácia):(tip\ 1), (tip\ 2)... (posledný\ tip)\}$ (počet tipov, vrátane posledného správneho).

Pre rozmery 4 a 6 uvádzam kombináciu, ktorú Knuth opísal vo svojom pôvodnom článku ako netriviálnu, na presne 5 ťahov použitím kombinácie, ktorá síce sama v štvrtom ťahu vyhrať nemôže, ale zaručí výhru v piatom ťahu.

Program pracoval s veľkou rýchlosťou a mnou vybrané pokusy boli netriviálne a teda s mojím riešením som spokojný.

6 7

546136: 112233, 124444, 215555, 451636, 546631, 546136 (6)

111111: 112233, 111111 (2)

634752: 112233, 224422, 225555, 364526, 376452, 673425, 634752 (7)

777777: 112233, 444444, 555555, 566667, 777777 (5)

5 8

86352: 11223, 22442, 23335, 55362, 67632, 53572, 86352 (7)

88888: 11223, 44444, 55555, 56667, 88888 (5)

4 6

3632: 1122, 1344, 3526, **1462**, 3632 (5)