

## Šachová koncovka

Tentokrát je úlohou ověřit, zda v daném typu koncovky si může některý z hráčů zajistit výhru nebo alespoň remízu během daného počtu tahů. V zadané výchozí situaci naší koncovky má bílý nejvýše jednu věž a jednoho pěšce a černý má nejvýše jednu věž, celkem tedy výchozí počet figur včetně obou králů je nejméně dvě a nejvýše pět.

Budeme dodržovat běžná šachová pravidla a zvyklosti, kompletní pravidla šachu lze nalézt v prvním odkazu na konci tohoto dokumentu. Figury v zadané výchozí a každé další pozici mohou být rozmístěny na šachovnici zcela libovolně v souladu s pravidly šachové hry, králové nesmějí stát vedle sebe (ani diagonálně) a bílý pěšec nesmí stát v první nebo poslední řadě. Remíza nastává také tehdy, když se na šachovnici objeví potřeť zcela identická situace. Předpokládáme, že zadaná výchozí situace i všechny následující, které budeme zkoumat, se na šachovnici neobjevily předtím, než hra dospěla do zadané výchozí situace.

### Implementační aspekty

Pro zjednodušení programování učiníme několik předpokladů. Žádný hráč již nebude v koncovce dělat rošádu (tj. buď ji udělal již dříve nebo si ji znemožnil pohybem zúčastněných figur). Protože nepředpokládáme, že budeme probírat tahy do hloubky 50 nebo více, nebudeme brát ohled na pravidlo 50 tahů tj., že remíza nastává, pokud v posledních 50 tazích nebylo taženo pěšcem a nebyl vzat žádný kámen. Pokud bílý pěšec dorazí do poslední řady, budeme jej proměňovat pouze v dámu nebo jezdce. Dáma má kapacitu věže i střelce, takže každou tuto figuru v drtivé většině situací nahradí<sup>[1]</sup>.

Dostatečná materiální převaha v běžné hře je zárukou výhry. Pokud jeden hráč v určitém okamžiku převahu získá, bývá lidským účastníkům zřejmé, zda si ji při bezchybném hraní dokáže udržet a tedy i vyhrát. Při strojové analýze však snadno narazíme na takzvaný problém horizontu. Spočívá v tom, že hráč v určitém okamžiku získá nějakou výhodu, ale v dalším vývoji hry jej o ní správně hrající protivník dokáže připravit. Strojová analýza však nemůže zkoumat úplně každý vývoj hry až do jejího konce, a tak například dospěje pouze do pozice před horizontem, kdy hráč výhodu získá, a již se nedostane ke zkoumání dalšího vývoje, tj. vývoje za horizontem, kdy výhodu opět ztratí. Z analýzy tak vyplyne, že daná pozice je pro hráče příznivá, přestože je ve skutečnosti fatální.

Pokud tedy v naší implementaci docílí některý z hráčů dostatečné materiální převahy a dokáže si ji udržet i ve všech dalších tazích až do zadaného počtu tahů, že řekneme, že hráč vítězí s ohledem na horizont, a budeme to indikovat na výstupu. V naší koncovce platí, že černý má dostatečnou materiální převahu, pokud má věž a krále a bílý pouze krále. Bílý má materiální převahu, pokud má o jednu těžkou figuru více než černý, přičemž těžká figura je dáma nebo věž.

### Zmenšená šachovnice

Pouze pro účely této úlohy zavedeme ještě jednu úpravu. Celá hra se bude odehrávat na zmenšené šachovnici o rozměru 7x7 polí. Protože budeme pracovat pouze s koncovkou a nejvýše pěti figurami, odpadá otázka, kolik jezdců nebo střelců a jaké barvy hra obsahuje apod., a proto kromě této změny velikosti bude vše probíhat zcela identicky tak, jako by šlo o běžnou šachovnici s 8x8 poli.

### Vstup

Vstupem je textový soubor s třemi řádky. Na prvním řádku jsou zapsány s pomocí české varianty algebraické notace pozice všech figur, jednotlivé figury jsou odděleny mezerou. Pořadí figur, pokud jsou ve hře, je bílý král, bílá věž, bílý pěšec, černý král, černá věž. Předpokládáme, že je to korektní pozice podle pravidel a není nutno to ověřovat.

Na druhém řádku je jediný znak B nebo C označující hráče, který je právě na tahu.

Poslední řádek obsahuje jedině číslo udávající, na kolik pŮltahů dopředu máme danou pozici kompletně prozkoumat. Např. číslo 4 při zahajujícím černém hráči znamená, že potáhne černý, bílý, černý, bílý. Implementační poznámka: Pokud v průběhu analýzy náš program zjistí, že je možné výsledkem hry určit jednoznačně z menšího počtu pŮltahů, nebudeme ovšem fakticky prohledávat strom až do dané hloubky.

### Výstup

Výstupem je textová informace na jediném řádku.

1. Pokud zahajující hráč dokáže dát mat v předepsaném horizontu počtu pŮltahů, bude výstup obsahovat nejprve řetězec **0-1** resp. **1-0**, podle toho, zda vítězí bílý resp. černý, a dále za mezerou seznam veškerých počátečních pŮltahů zahajujícího hráče, které k tomuto vítězství vedou.

2. Pokud si výhru (= dát mat) může vynutit druhý (nezahajující) hráč, opět nejprve vystoupí řetězec **0-1** nebo **1-0** (podle toho, kdo vítězí) a dále za mezerou seznam všech dvojic prvních dvou púltahů, které k tomuto vítězství vedou. Každá dvojice obsahuje nejprve púltah zahajujícího hráče a poté odpověď protivníka.

3. Pokud zahajuje černý a dokáže si vynutit remízu, vystoupí řetězec **1/2-1/2** (sedm znaků) a dále za mezerou stejný seznam, jako v případě 1, tj. seznam veškerých počátečních púltahů černého, které k této remíze vedou. Pokud černý nezahajuje a přesto si vynutí remízu, je výstup analogický případu 2. tj. vystoupí řetězec **1/2-1/2** a dále za mezerou seznam všech dvojic prvních dvou púltahů, které k této remíze vedou.

4. Pokud si nenastane žádný z případů popsaných v bodech 1. - 3., ale přesto si některý z hráčů dokáže zajistit výhru s ohledem na horizont, je situace analogická bodu 1. resp. 2. Nejprve vystoupí znak 'H' indikující, že jde o vítězství s ohledem na horizont, a poté za mezerou na tomtéž řádku stejný výstup jako v bodě 1. resp. 2

5. Pokud nelze v předepsaném počtu púltahů rozhodnout, jak partie dopadne, tj. nenastane ani jeden z případů 1. – 4., vystoupí pouze řetězec **0-0** a nic dalšího.

Formát seznamu v případě 1: <púltah> <čárka> <púltah> <čárka> <púltah> ...

Formát seznamu v případě 2: <púltah 1. hráče> <mezera> <púltah 2. hráče> <čárka> <mezera><púltah 1. hráče> <mezera> <púltah 2. hráče> <čárka> <mezera> <púltah 1. hráče> <mezera> <púltah 2. hráče>...

Veškeré púltahy používají českou variantu algebraické notace. Za posledním púltahem čárka není.

### Příklad 1

Na tahu je bílý a máme k dispozici 5 púltahů, tj. bílý i černý táhnou nejvýše třikrát.

Bílý může brát černou věž (**Vxf6**) a tím získat dostatečnou materiální převahu, černý král již nezabrání postupu pěšce na c7 a následně jeho proměně v dámu. Po této proměně (druhý púltah bílého) již je výhra bílého s ohledem na horizont jistá.

Bílý ale může ve svém prvním tahu postoupit pěšcem na poslední řadu, proměnit jej v dámu (**c7D+**) a během dalších dvou tahů vynutit mat (**Kg6 Vg3+ Kf5 De5+**). To je více než jen výhra s ohledem na horizont, a proto výstup bude reflektovat pouze tento průběh partie.

#### Vstup

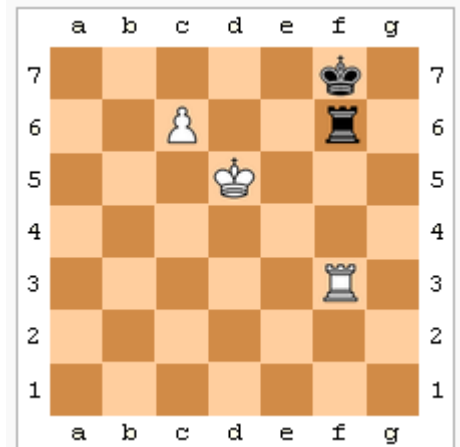
Kd5 Vf3 c6 Kf7 Vf6

B

5

#### Výstup

1-0 c7D+



Zdroje pro další přehled:

[http://en.wikipedia.org/wiki/Rules\\_of\\_chess](http://en.wikipedia.org/wiki/Rules_of_chess)

[http://en.wikipedia.org/wiki/Algebraic\\_chess\\_notation](http://en.wikipedia.org/wiki/Algebraic_chess_notation)

<http://chessprogramming.wikispaces.com/>

<http://chessprogramming.wikispaces.com/Horizon+Effect>

[http://en.wikipedia.org/wiki/Horizon\\_effect](http://en.wikipedia.org/wiki/Horizon_effect)

#### Poznámka

1. Může se stát, že po proměně pěšce v dámu je touto dámou ohroženo tolik polí, že osamocený černý král, ač neohrožen, nemá kam ustoupit a nastává pat. Proměna v lehčí figuru tento problém bílého vyřeší. Příkladem může být bílý v standardní hře na 8x8 šachovnici: Kf7 Vg6 d7, černý Kh7 Ve8 a bílý táhne dxe8D. Budeme vděčni za návrh pozice, v níž ani proměna v jezdce nezabrání patu.