

Neurónové siete

Šachová koncovka Král' + Veža vs Král'

Branislav Božanský

(bbosansky@zoznam.sk)

Čo je to šachová koncovka ?

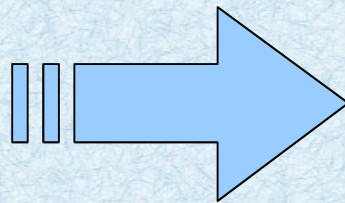
- záverečná časť hry
- presne zmapovaná oblasť šachovej partie
- rôzne druhy:
 - Kráľ + Dáma vs. Kráľ
 - Kráľ + Pešiak vs. Kráľ
 - ...

Motivácia pre použitie NS

- kompresia dát v porovnaní s 'bežnou databázou'
- cesta k neurónovej sieti, ktorá by vedela hrať celú šachovú partiu
- významné uplatnenie neurónových sietí v iných hrách
 - backgammon
 - dáma
 - ...

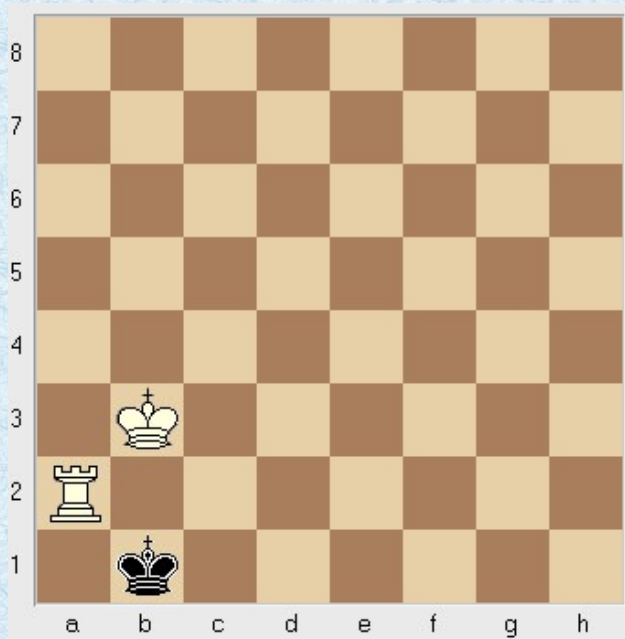
Cieľ úlohy

- určenie počtu ťahov bieleho do matu z danej pozície, pokiaľ je na ťahu čierny
- klasifikačné triedy:
 - remíza
 - mat
 - 1, ... ,16 ťahov

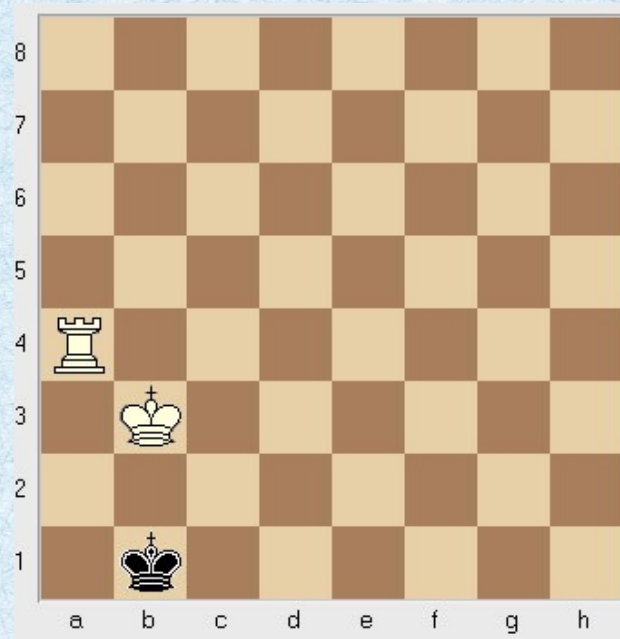


18 tried

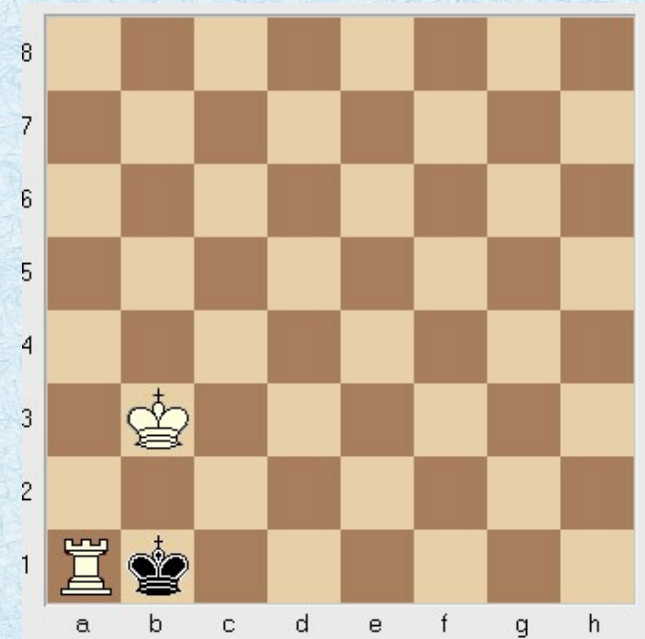
Prečo je to ťažké ...



7.ťahov



2.ťahy



remíza

Trénovalie dáta

- všetkých pozícií je zbytočne veľa – využijeme symetriu pozície
 - šachovnicu vždy otočíme tak, že biely kráľ je v ľavom dolnom rohu
- popis šachovej pozície – viacero možností
 - ➡ • súradnice jednotlivých figúr (1..4, 1..4, 1..8, 1..8, ...)
 - vzájomné pozície jednotlivých figúr
 - ...

Postup riešenia

1. vrstevnaté siete

- viacero tréningových algoritmov
- viacero vstupných dát

2. varianty Kohonenových máp - LVQ

Vrstevnaté siete

- akú architektúru siete zvoliť
 - počet výstupných neurónov - 1 alebo 18
 - koľko skrytých vrstiev
 - koľko neurónov v jednotlivých skrytých vrstvách
- inšpirácia podobnou úlohou [1]
 - KPK + klasifikácia na víťazstvo resp. remízu
 - vrstevnaté siete
 - » 3 skryté vrstvy, jeden/dva výstupné neuróny
 - » mohutnosť vrstiev 32/32/5, 32/64/20, ...

Levenberg-Marquardt (1)

- veľké pamäťové nároky
 - siete s 18 výstupnými neurónmi
 - najväčšia sieť, pre ktorú bolo možné spustiť algoritmus :
 - » 1 skrytá vrstva s 32 neurónmi
 - » úspešnosť okolo 20%
 - siete s 1 výstupným neurónom
 - podstatne lepšie výsledky
 - 3 skryté vrstvy, mohutnosti podobné s [1]
 - » opäť som narazil na pamäťové nároky
 - » odskúšaných viacero kombinácií

Levenberg-Marquardt (2)

- nejlepší dosiahnutý výsledok
 - » 3 skryté vrstvy : 32/32/18
 - » úspešnosť : **80,16 %**
 - » dĺžka učenia siete : 4 hodiny
 - » pomer veľkosť siete / veľkosť dát = 0.1478

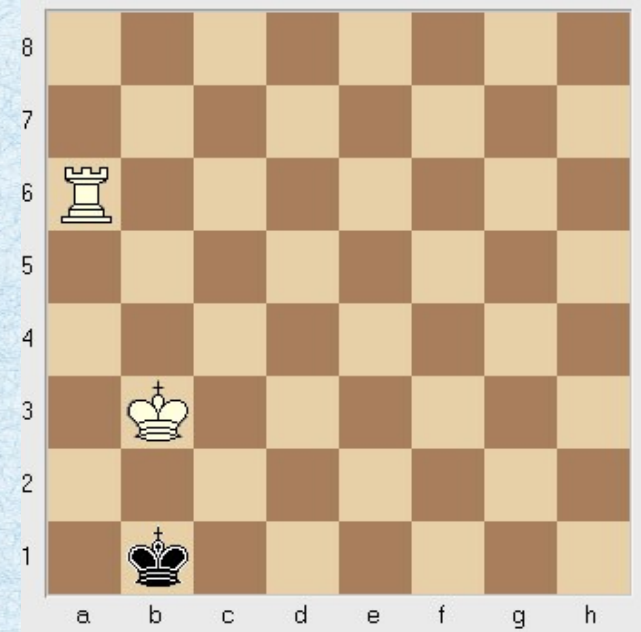
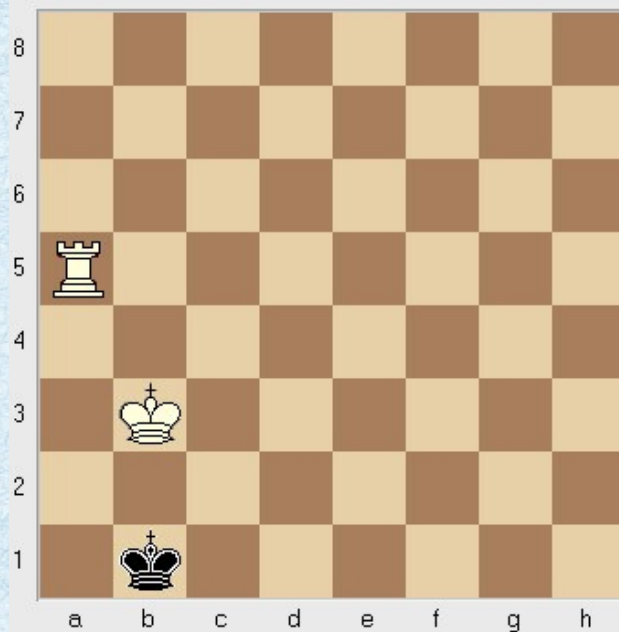
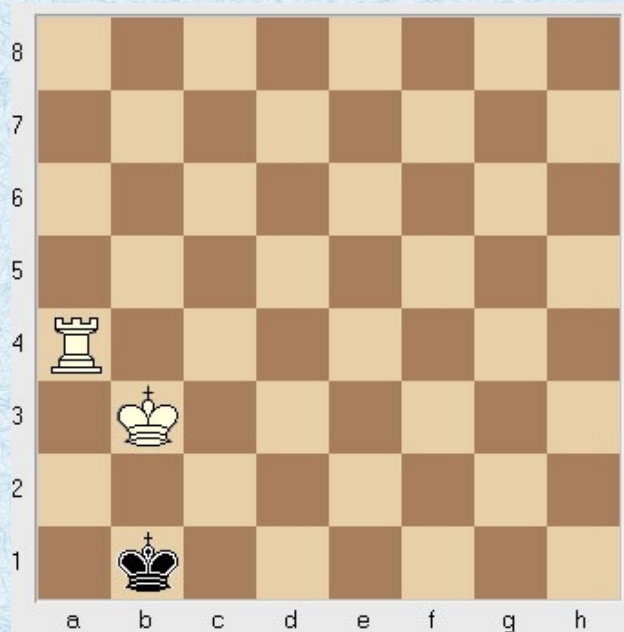
Trieda	Počet chýb	Počet pozícií	Trieda	Počet chýb	Počet pozícií
remíza	39	2796	8	317	1443
mat	4	27	9	420	1712
1	12	78	10	496	1985
2	29	246	11	710	2854
3	21	81	12	793	3597
4	36	198	13	918	4194
5	86	471	14	842	4553
6	139	592	15	424	2166
7	144	683	16	137	390

Ostatné algoritmy

- spätné šírenie
 - » s momentom
 - » bez momentu
- rôzne architektúry
 - » 1 / 18 výstupných neurónov
 - » 2 / 3 skryté vrstvy
 - » rôzne mohutnosti skrytých vrstiev (aj väčšie ako povolil LM algoritmus)
- problémy s konvergenciou siete
- úspešnosť bola maximálne 40%

LVQ - motivácia

- podobnosť niektorých pozícií
 - mohli by byť reprezentované jedným neurónom
 - vo výstupnej vrstve 18 neurónov



LVQ - výsledky

- predpoklad sa nepotvrdil
 - siete vykazovali veľké množstvo chýb
 - úspešnosť 10 – 20%

Záver

- veľké obmedzenie pamäťovými nárokmi
- siete s jedným výstupným neurónom boli úspešnejšie ako s 18 výstupnými neurónmi
- predpoklad možnosti dosiahnutia lepších výsledkov pri ďalšom zvyšovaní mohutnosti skrytých vrstiev

Literatúra

[1] Guy McC. Haworth, Meel Velliste (1998) : Chess Endgames and Neural Networks.