

# Uživatelská dokumentace

Petra Emmerová

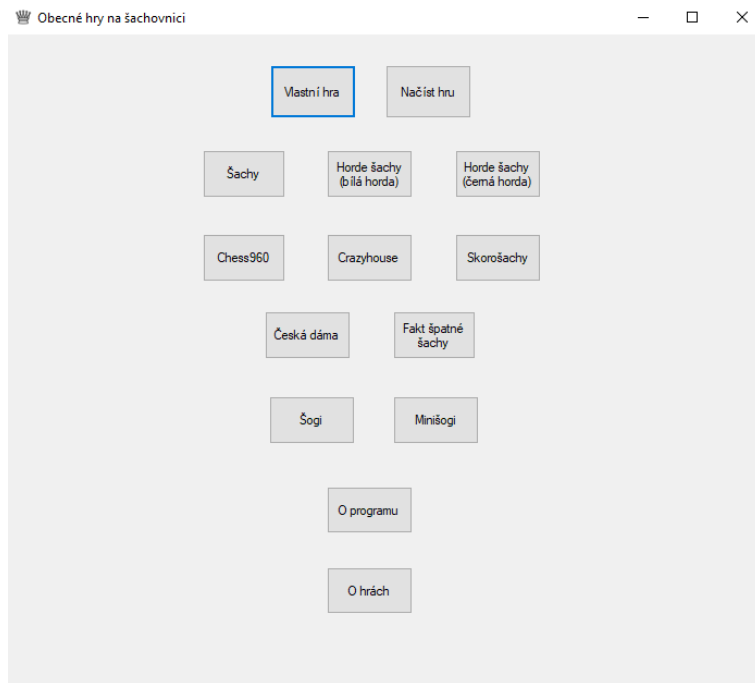
## 1 Technické údaje

Software implementovaný v rámci této práce umožňuje uživateli hrát deskové hry na šachovnici pro dva hráče, a to jak proti lidskému oponentovi, tak proti počítačovému algoritmu.

Dále si uživatel může vytvořit vlastní hru složenou z elementů již implementovaných her a tu také hrát buď proti lidskému oponentovi nebo počítači. Tuto hru do programu buď zadá přes herní interface nebo nahraje soubor v daném JSON formátu obsahujícím popis hry.

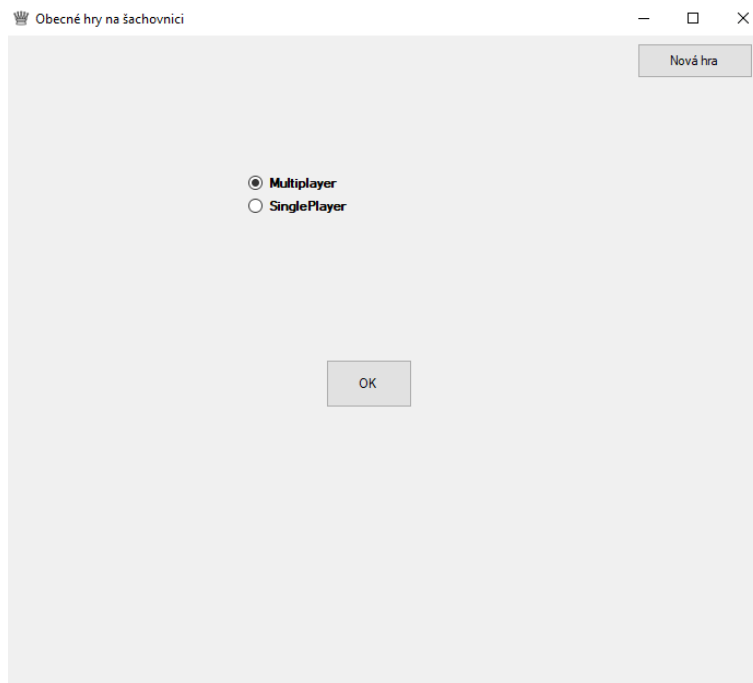
## 2 Uživatelská dokumentace

Po spuštění programu se zobrazí úvodní obrazovka, kde si uživatel může vybrat, jaký typ hry chce hrát. Kromě toho má možnost v dolní části aplikačního okna kliknout na tlačítko *O programu*, představující mu účel tohoto softwaru, a *O hrách*, které mu zobrazí okno se stručným popisem her a jejich pravidel.



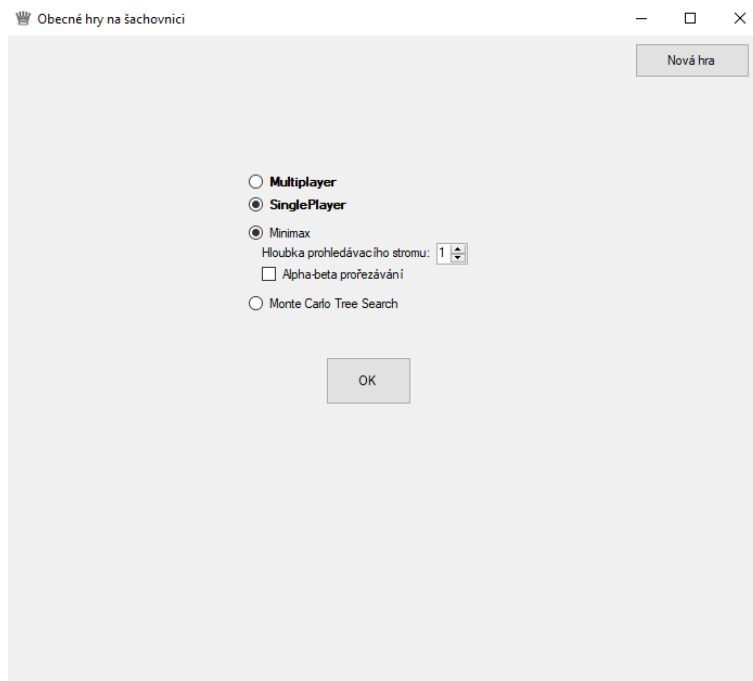
Obrázek 1: Úvodní obrazovka programu, obsahující možnost volby implementovaných her a nahrání vlastní hry.

Již implementované hry uživatel zvolí kliknutím na příslušné tlačítko. Po zvolení typu hry má na výběr mezi hrou s dvěma lidskými hráči (tlačítko *multiplayer*), a hrou proti algoritmu (*singleplayer*).



Obrázek 2: Volba stylu hry, kdy je vybrán multiplayer.

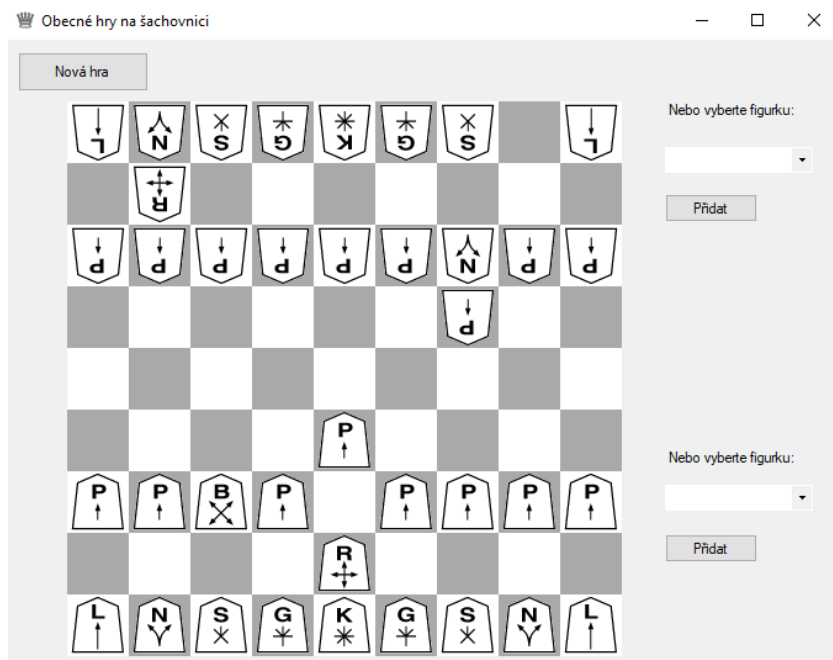
Pokud uživatel zvolí multiplayer, vykreslí se mu herní plocha se zvolenou hrou, na které může začít hrát. V tomto typu hry ovládá obě strany, které se po tahu vždy prostřídají.



Obrázek 3: Volba stylu hry, kdy je vybrán singleplayer. Hráč má možnost nastavit parametry umělé inteligence.

V případě zvolení singleplayer módu se uživateli dá na výběr mezi implementovanými algoritmy. Na výběr jsou dva algoritmy, krátce označené jako *Minimax* a *Monte Carlo Tree Search*. Po kliknutí na příslušný algoritmus je hráči ještě nabídnuta možnost zadat nastavení parametrů umělé inteligence. U minimaxu se jedná o hloubku prohledávacího stromu a použití alfa-beta ořezávání (pro nejlepší výsledky doporučuji nastavit hloubku na 1-3 a alfa-beta ořezávání použít), a u MCTS čas tvorby stromu. Po kliknutí na tlačítko *OK* začíná hra.

Hráč hraje za bílou stranu, tedy musí udělat tah jako první. Svůj tah uskuteční kliknutím na vybranou figuru. Po tomto kliknutí se mu na šachovnici zvýrazní pole, na něž se může s touto figurou přesunout. Pokud na jedno z těchto polí klikne, figura se tam přesune. V případě kliknutí na jiné pole se označení figury a jejích tahů odstraní a hráč si může vybrat jinou figuru.

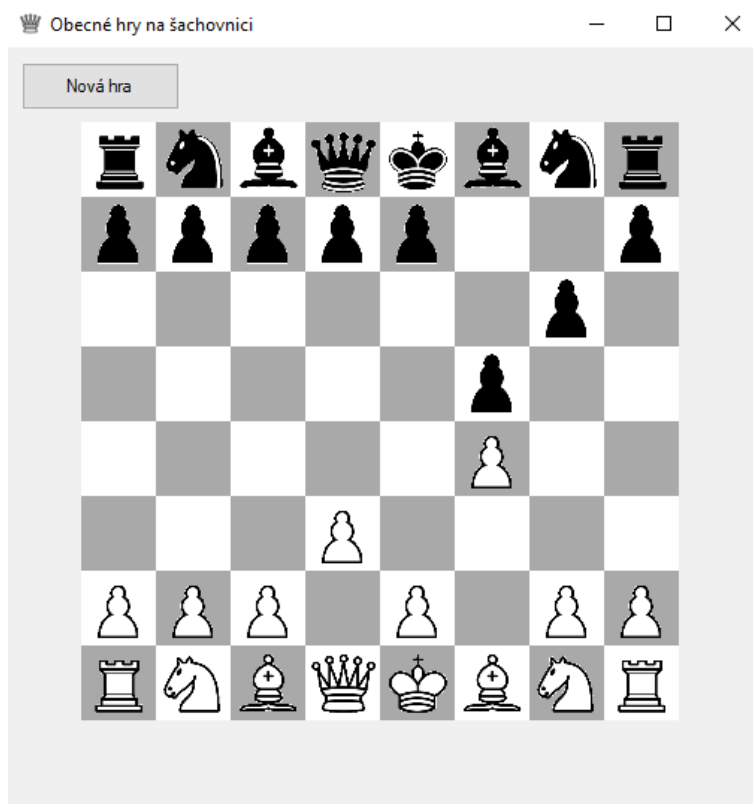


Obrázek 4: Ukázka z průběhu hry šogi.

Po tahu hráče začne algoritmus počítat nejvýhodnější tah, což u velkých her s mnoha tahy může trvat až několik sekund. Poté se na šachovnici přesune figura oponenta, a uživatel je znovu na tahu.

Každá hra se hraje podle jejích pravidel. Pokud si uživatel vybral hru šogi, tak poté, co hráč sebere oponentu figuru, se mu na pravé straně aplikace zobrazí možnost přidat na šachovnici místo tahu tuto sebranou figuru. V případě multiplayeru má každý hráč u své strany svůj vlastní dialog, u singleplayeru je tento dialog pouze jeden. Pokud chce uživatel místo posunutí své figury využít možnosti přidání figury na šachovnici, v seznamu dostupných figur si vybere jednu figuru a klikne na tlačítko *Přidat*. Tato figura poté zmizí ze seznamu a objeví se text, informující uživatele o tom, že vybral figuru a kliknutím na prázdné políčko ji má položit na šachovnici. Po umístění figury tento text zmizí a hra pokračuje.

Konec hry se oznámí textem vedle tlačítka *Nová hra*. Po skončení hry již nejde s figurami na šachovnici hýbat. Uživatel může kliknout v levém horním rohu na tlačítko *Nová hra*, jež vypne momentální hru a ukáže úvodní okno aplikace. Nová hra se dá vybrat kdykoli v průběhu hry a i v průběhu výběru typu hry.



Obrázek 5: Ukázka z průběhu hry šachů.

## 2.1 Tvorba vlastní hry za pomoci softwarového interface

Pokud si uživatel na úvodní obrazovce aplikace zvolí možnost *Vlastní hra*, zobrazí se mu dialog umožňující mu vytvořit si vlastní hru.

Nejprve zadá celými čísly rozměry šachovnice. Po korektním zadání rozměrů se mu zobrazí na výběr z typů hry. Pro každou stranu se volí její konec hry:

- **Šach mat:** Strana musí na začátku hry mít šachového krále a prohraje v případě matu svého krále. Remíza nastává, pokud strana, co je momentálně na tahu, nemůže udělat tah.
- **Nemožnost tahu:** Stejně jako u dámy, hra končí, pokud strana, co je právě na tahu, nemůže udělat žádný tah.
- **Sebrání krále:** Strana musí mít na začátku hry jednoho šogi krále a prohraje v případě sebrání svého krále.

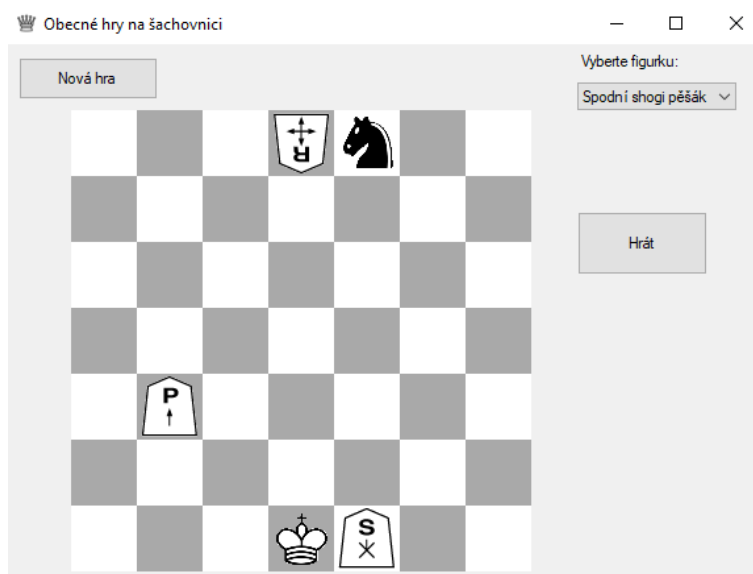
Dále se volí speciální akce. Speciální akce se kvůli implementaci programu dá zvolit pouze jedna, na výběr jsou následující:

- **Přidávání vyhozených figur zpět do hry:** Pokud tato strana sebere oponentovi figuru, může ji v dalších tazích vložit na hrací pole místo svého běžného tahu.

- **Nutnost sebrat figuru, je-li to možné:** Pokud strana, co je právě na tahu, může oponentovi sebrat figuru, musí tak učinit.
- **Žádná:** Ani jedna z předešlých akcí.

Po vybrání typu hry se stejně jako v základních hrách zobrazí nabídka hrát hru jako singleplayer či multiplayer, a v případě volby singleplayeru se dále ještě zobrazí volba algoritmu.

Následně se vykreslí prázdná šachovnice zadaných rozměrů, na které uživatel umísťuje figury. Napravo se nachází seznam figur, z kterého uživatel vybere figuru, a po kliknutí na libovolné volné políčko na šachovnici se na něj umístí vybraná figura. Po rozmístění figur se kliknutím na tlačítko *Hrát* spustí hra.



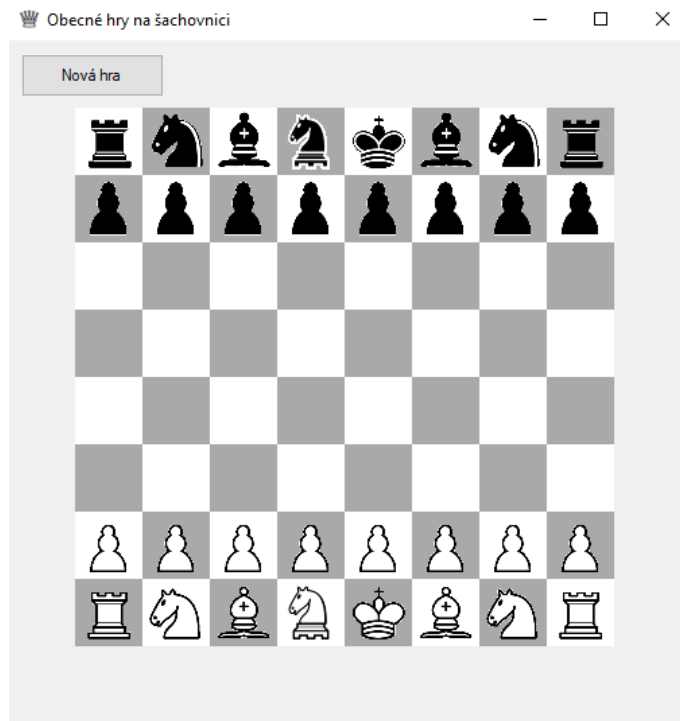
Obrázek 6: Ukázka tvorby vlastní hry z programového interface.

## 2.2 Nahrání vlastní hry ze souboru

Tvorba vlastní hry pomocí interface může být zdlouhavá, zvláště v případě, kdy uživatel chce hrát jednu specifickou hru několikrát. V tomto případě je zde poslední možnost volby na úvodní obrazovce aplikace, a to *Načíst hru*. Po zobrazení průzkumníka souborů načte uživatel soubor popisující hru. Pokud je tento soubor validní, tak pak už jen stejně jako u ostatních možností stačí vybrat, zda se má tato hra hrát proti počítači nebo lidskému oponentovi, případně proti kterému algoritmu, a začít hrát.

Hra se zadává v JSON souboru, kde formát zápisu je následující:

```
{
  "gameType": "chess",
  "Board": [
    [24,25,26,"Vrchní kancléř",22,26,25,24],
    [27,27,27,27,27,27,27,27],
    [-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1],
    [-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1],
    [-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1],
    [-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1],
    [5,5,5,5,5,5,5,5],
    [2,3,4,"Spodní kancléř",0,4,3,2]
  ],
  "Pieces": [
    {
      "name": "kancléř",
      "upperPieceFile": "Game\\PiecesImages\\blackchancellor.gif",
      "bottomPieceFile": "Game\\PiecesImages\\whitechancellor.gif",
      "moves": [9,11,13,15,17,18,19],
      "value": 100
    }
  ]
}
```



Obrázek 7: Rozestavení figurek hry nahrané ze souboru při korektně zadaných cestách k souborům figur.

Dále je vysvětlen význam jednotlivých položek.

- **gameType:** Povinná položka s hodnotou chess, checkers, nebo shogi. Podobně jako v zadávání hry za pomoci interface určuje konec hry a speciální pravidla. Pokud potřebujeme definovat pro každou stranu speciální pravidla, musíme místo *gameType* definovat čtyři následující parametry:
  - **whitePlayType, blackPlayType:** Udávají speciální akce pro bílou/spodní, resp. černou/vrchní stranu. Taktéž přijímají hodnoty chess (žádná speciální akce), checkers (musíme vzít oponentovu figuru je-li to možné) a shogi (vyhozené figury se mohou vracet do hry).
  - **whiteEndGameType, blackEndGameType:** Udávají konec hry pro bílou/spodní, resp. černou/vrchní stranu. Taktéž přijímají hodnoty chess (konec hry nastane v případě matu krále), checkers (nemáme-li žádnou figuru či nemůžeme udělat tah) a shogi (hra končí pokud je šogi král sebrán z šachovnice).
- **promotionZone** je nepovinný parametr, v případě hry se shogi figurkami udává, v jaké vzdálenosti od konce šachovnice se dají povýšit.
- **Board:** Herní šachovnice reprezentovaná dvojrozměrným polem. V případě, že je políčko prázdné, jeho hodnota je -1, jinak na něm musí být figura. Figura se dá zapsat číslem, jejím názvem, či písmennou zkratkou. Čísla uživatelsky definovaných figurek navazují na čísla figurek implementovaných, a to v pořadí, v jakém jsou zadány v souboru, viz 4.
- **Pieces:** Nepovinná položka, umožňující definovat vlastní figury. Nová figura má následující parametry:
  - **name**, povinný parametr, do kterého se zadává text reprezentující název figury. V případě definice odlišného vzhledu figury pro černou a bílou stranu se při zadávání názvu na šachovnici musí použít rozdělení na „Vrchní“ a „Spodní“, viz ukázkový soubor.
  - **file** představuje cestu k souboru s obrázkem figury. Je-li v této cestě zpětné lomítko, musí být zdvojeno. Pokud má mít každá strana svůj vlastní obrázek té stejné figury, použijí se parametry **upperPieceFile** pro vrchní/černou figuru a **bottomPieceFile** pro spodní figuru.
  - **side** může dostat dvě hodnoty, *white* a *black*. Pokud není zadán, předpokládá se, že figura je definována pro obě strany - a pro obě dvě strany musí mít definovanou ikonu.
  - **moves** je povinné pole obsahující seznam tahů, které tato figura může dělat. Tyto tahy jsou reprezentovány buď čísly, nebo názvy - anglickými nebo českými, viz 3 a představují základní tahy převzaté z již implementovaných her.
  - **weight** je nepovinný parametr udávající váhu figury pro minimaxový algoritmus.



### 3 Tahy, jejich názvy a čísla pro definování nových figurek

Jméno tahu	Jméno tahu v angličtině	Číslo tahu
Dopředu	Forward	1
Dopředu vpravo	ForwardRight	2
Vpravo	Right	3
Dozadu vpravo	BackRight	4
Dozadu	Back	5
Dozadu vlevo	BackLeft	6
Vlevo	Left	7
Dopředu vlevo	ForwardLeft	8
Dopředu nekonečno	ForwardInfinity	9
Dopředu vpravo nekonečno	ForwardRightInfinity	10
Vpravo nekonečno	RightInfinity	11
Dozadu vpravo nekonečno	BackRightInfinity	12
Dozadu nekonečno	BackInfinity	13
Dozadu vlevo nekonečno	BackLeftInfinity	14
Vlevo nekonečno	LeftInfinity	15
Dopředu vlevo nekonečno	ForwardLeftInfinity	16
Kůň	Horse	17
Kůň dopředu	HorseForward	18
Kůň dozadu	HorseBackward	19
Pěšec dva kroky dopředu	PawnTwoForward	20
Pěšec dva kroky dozadu	PawnTwoBackward	21

## 4 Figury, jejich čísla a zkratky

Číslo	Zkratka	Název
0	CWK	Bílý král
1	CWQ	Bílá královna
2	CWR	Bílá věž
3	CWN	Bílý kůň
4	CWB	Bílý střelec
5	CWP	Bílý pěšec
6	DWP	Bílý kámen
7	DWQ	Bílá dáma
8	SWK	Spodní shogi král
9	SWR	Spodní shogi věž
10	SWR+	Povýšená spodní shogi věž
11	SWB	Spodní shogi střelec
12	SWB+	Povýšený spodní shogi střelec
13	SWG	Spodní zlatý generál
14	SWS	Spodní stříbrný generál
15	SWS+	Povýšený spodní stříbrný generál
16	SWN	Spodní shogi kůň
17	SWN+	Povýšený spodní shogi kůň
18	SWL	Spodní kopiník
19	SWL+	Povýšený spodní kopiník
20	SWP	Spodní shogi pěšák
21	SWP+	Povýšený spodní shogi pěšák
22	CBK	Černý král
23	CBQ	Černá královna
24	CBR	Černá věž
25	CBN	Černý kůň
26	CBB	Černý střelec
27	CBP	Černý pěšec
28	DBP	Černý kámen
29	DBQ	Černá dáma
30	SBK	Vrchní shogi král
31	SBR	Vrchní shogi věž
32	SBR+	Povýšená vrchní shogi věž
33	SBB	Vrchní shogi střelec
34	SBB+	Povýšený vrchní shogi střelec
35	SBG	Vrchní zlatý generál
36	SBS	Vrchní stříbrný generál
37	SBS+	Povýšený vrchní stříbrný generál
38	SBN	Vrchní shogi kůň
39	SBN+	Povýšený vrchní shogi kůň
40	SBL	Vrchní kopiník
41	SBL+	Povýšený vrchní kopiník
42	SBP	Vrchní shogi pěšák
43	SBP+	Povýšený vrchní shogi pěšák