



ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

ÚVOD DO POČÍTAČOVÝCH SÍTÍ

KIV/UPS

---

## Dokumentace semestrální práce - Dáma

---

Vojtěch DANIŠÍK  
A16B0019P  
danisik@students.zcu.cz

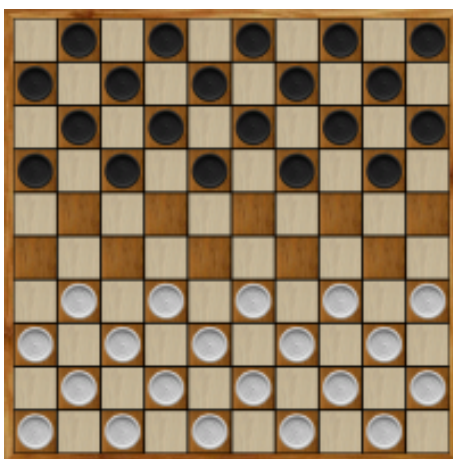
28. prosince 2018

# Obsah

<b>1</b>	<b>Zadání</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Programátorská dokumentace</b>	<b>3</b>
2.1	Stavový automat . . . . .	3
2.2	Server . . . . .	4
2.2.1	Datové struktury . . . . .	4
2.2.2	Formáty zpráv . . . . .	6
2.3	Klient . . . . .	7
2.3.1	Datové struktury . . . . .	7
2.3.2	Formáty zpráv . . . . .	8
2.4	Implementace . . . . .	9
2.4.1	Start serveru . . . . .	9
2.4.2	Zpracování příchozích zpráv . . . . .	9
2.4.3	Vytvoření nové hry . . . . .	9
2.4.4	Konec hry . . . . .	9
2.4.5	Chybové řízení . . . . .	10
<b>3</b>	<b>Uživatelská dokumentace</b>	<b>11</b>
3.1	Překlad . . . . .	11
3.2	Spuštění serveru . . . . .	11
3.3	Spuštění klienta . . . . .	11
<b>4</b>	<b>Závěr</b>	<b>13</b>

# 1 Zadání

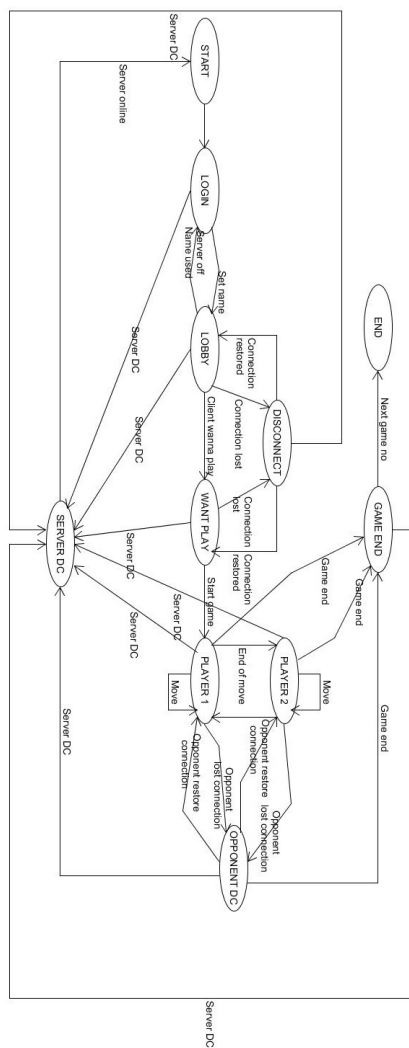
Vytvořte program realizující vybranou hru. Vytvořte server, který bude obsluhovat více hráčů i her současně a bude schopen uložit stav hry. Klient bude po opětovném přihlášení pokračovat tam, kde přestal. Přenosový protokol je TCP. Jazyk použitý pro server: C. Jazyk použitý pro klienta: Java. Vybraná hra je **Dáma** .



Obrázek 1: Hrací pole dámy

## 2 Programátorská dokumentace

### 2.1 Stavový automat



Obrázek 2: Stavový automat

## 2.2 Server

Server je naprogramován v jazyce C.

### 2.2.1 Datové struktury

Server používá pro svůj běh tyto datové struktury:

- STATES (enum) - Konstantní proměnné použité jako stavy pro jednotlivé hráče, ve kterých se mohou nacházet
- client - Struktura pro uložení hráče
  - (char\*) name - Jméno hráče zvolené při přihlášení
  - (int) socket\_ID - Socket ID hráče získané při připojení na server
  - (char\*) color - Barva hráče, kterou mu server přiřadí při spuštění hry
  - (STATES) state - Stav, ve kterém se hráč nachází
  - (pthread\_t) client\_thread - vlákno pro kontrolu zda klient je připojený
  - (int) connected - číslo značící zda je klient připojený nebo ne
  - (int) disconnected\_time - čas uběhnutý, když je klient odpojený (v sekundách)
- clients - Struktura pro uložení všech klientů do pole
  - (int) clients\_count - Počet přihlášených hráčů
  - (client\*\*) clients - Pole klientů
- piece - Hrací figurka
  - (char\*) color - Barva figurky (black/white)
  - (char\*) type - Typ figurky (man/king)
- field - Políčko hrací plochy
  - (int) row - Řádek políčka na hrací ploše
  - (int) col - Sloupec políčka na hrací ploše
  - (char\*) color - Barva políčka
  - (piece\*) piece - Figurka na políčku (políčko může obsahovat figurku)

- fields - Struktura pro uložení všech políček
  - (int) size - Velikost hrací plochy
  - (field\*\*\*) all\_fields - Pole všech políček na hrací ploše
  - (int) count\_pieces - Počet políček na hrací ploše
- wanna\_play - Struktura pro zjištění, kteří hráči chtějí hrát hru
  - (int) size - Počet hráčů, kteří chtějí hrát hru
  - (int\*) socket\_IDs - Pole ID socketů hráčů
- game - Struktura reprezentující hru
  - (char\*) name\_1 - Jméno prvního hráče
  - (char\*) name\_2 - Jméno druhého hráče
  - (char\*) now\_playing - Aktuálně hrající hráč
  - (int) game\_ID - ID hry
  - (fields\*) fields - Hrací plocha
- games - Struktura pro uložení všech her
  - (int) games\_count - Počet rozehraných her
  - (game\*\*) games - Pole všech rozehraných her
- log\_info - Struktura pro uložení logovacích informací
  - (int) count\_bytes - Počet přenesených bytů
  - (int) count\_messages - Počet přenesených zpráv
  - (int) count\_connections - Počet připojení na server
  - (int) count\_bad\_transmissions - Počet špatných přenosů
  - (int) server\_running\_minutes - Čas běhu serveru (v minutách)

### 2.2.2 Formáty zpráv

Předpis	Význam
<i>login_ok;</i>	Uživatel přihlášen
<i>login_false;error_ID;</i>	Uživatel nepřihlášen + číslo erroru
<i>start_game;player_color;game_ID;</i>	Nová hra vytvořena a startnuta
<i>correct_move;move_type;cp_row; cp_col;dp_row;dp_col;</i>	Správný tah
<i>end_move;</i>	Konec tahu aktuálního hráče
<i>wrong_move;error_ID;</i>	Špatný tah
<i>update_game_ID;game_ID;</i>	Update game ID
<i>play_next_player;</i>	Hraje druhý hráč
<i>end_game;player_state;</i>	Korektní konec hry (žádný error)
<i>end_game_left;error_ID;</i>	Nekorektní konec hry, oponent ukončil hru
<i>end_game_timeout;error_ID;</i>	Nekorektní konec hry, oponent se nepřipojil
<i>opponent_connection_lost;</i>	Oponent ztratil připojení k internetu
<i>connection_restored;</i>	Oponent se vrátil do hry
<i>promote;dp_row;dp_col;</i>	Vylepšení figurky muže na krále
<i>is_connected;</i>	Kontrola připojení hráče
<i>already_wanna_play;</i>	Hráč po odpojení se připojí a dostane informaci o tom, že před odpojením se snažil najít hru
<i>board;name;player_color;game_ID; count_pieces;who_play;piece_x;piece_y; piece_color;piece_type;...;</i>	Aktuální hrací plocha hry

## Legenda

*error\_ID* - ID erroru, podle kterého se vypíše určitá hláška u klienta

*player\_color* - Barva hráče, za kterou bude hrát

*game\_ID* - ID hry

*move\_type* - Typ pohybu (2 - klasický pohyb, 3 - pohyb s přeskokem oponenta)

*cp\_row* - Řádek figurky, ze které skáču

*cp\_col* - Sloupec figurky, ze které skáču

*dp\_row* - Řádek figurky, na kterou skáču

*dp\_col* - Sloupec figurky, na kterou skáču

*player\_state* - Hráčův stav po konci hry (win - výhra, draw - remíza, lose - prohra)

*count\_pieces* - Aktuální počet figurek ve hře

*who\_play* - Kdo je momentálně na tahu ve hře

*piece\_x* - Řádek figurky

*piece\_y* - Sloupec figurky

*piece\_color* - Barva figurky (white - bílá, black - černá)

*piece\_type* - Typ figurky (man - muž, king - král)

.... - Opakování parametrů od *piece\_x* do *piece\_type*

## 2.3 Klient

Klient je naprogramován v jazyce **Java**.

### 2.3.1 Datové struktury

Klient obsahuje tyto balíčky s třídami:

- *connection* - Třídy pracující s připojením k serveru, čtením a odesíláním zpráv. Je zde klient reprezentující hráče, čtecí vlákno, které na základě přijaté zprávy vykoná činnost (zobrazí nové okno).



- constants - Konstanty aplikace (Velikosti okna, zobrazované texty, názvy komponent, ...)
- enums - Výčtové typy (Barvy použité v aplikaci - pro políčka, zvýraznění textu, ...; Posílané a přijímané zprávy; Typy figurek; ID chybových hlášení a jejich převod na text)
- field - Třídy generující políčka do hry
- main - Hlavní spouštěcí třída
- messages - Třídy reprezentující přijímané a odesílané zprávy na server
- piece - Třídy reprezentující figurky
- windows - Hlavní vykreslovací třída
- client - Struktura pro uložení hráče

### 2.3.2 Formáty zpráv

Předpis	Význam
<i>login;name;</i>	Uživatel se chce přihlásit
<i>play;</i>	Uživatel chce hrát hru
<i>client_move;game_ID;cp_row;cp_col; dp_row;dp_col;piece_color;piece_type;</i>	Uživatel chce pohnout figurkou
<i>new_game_no;</i>	Uživatel nechce hrát novou hru
<i>is_connected;</i>	Kontrola připojení hráče

#### Legenda

*name* - Jméno hráče

*game\_ID* - ID hry

*cp\_row* - Řádek figurky, ze které skáču

*cp\_col* - Sloupec figurky, ze které skáču

*dp\_row* - Řádek figurky, na kterou skáču

*dp\_col* - Sloupec figurky, na kterou skáču

*piece\_color* - Barva figurky (white - bílá, black - černá)

*piece\_type* - Typ figurky (man - muž, king - král)

## **2.4 Implementace**

### **2.4.1 Start serveru**

Server se po startu snaží obsadit port zadaný při startu (pokud není zadán, použije se defaultní port 10000), pokud se mu to podaří, vypíše server do konzole *Bind OK*

Přijde-li příchozí spojení (socket), server vytvoří sadu deskriptorů pomocí metody *select()* a začne jednomu z tří deskriptorů naslouchat (jeden slouží pro read, druhý pro write, třetí pro chybové hlášení).

### **2.4.2 Zpracování příchozích zpráv**

Každý klient má svůj vlastní deskriptor, který mu naslouchá a stará se o příjem. Po přijmutí zprávy jej rozparsuje a vyhodnotí. Povoleny jsou jen zprávy se správným formátem, viz 2.2.2

### **2.4.3 Vytvoření nové hry**

Klient po přihlášení na server má možnost se připojit do fronty hráčů, kteří chtějí hrát hru. Pokud jsou ve frontě alespoň 2 hráči, server vybere posledního hráče, který chce hrát a náhodně z fronty druhého hráče a spojí je do jedné hry. Každému klientovy bude náhodně přiřazena barva a odeslána zpráva s jejich barvou a ID hrou.

### **2.4.4 Konec hry**

Když hra skončí korektně (jeden hráč sebere všechny figurky tomu druhému), tak je na serveru vyhodnoceno kdo vyhrál/-prohrál nebo zda je remíza a jednotlivé výsledky jsou rozeslány hráčům. Ti mají možnost hrát znovu či nikoliv. Pokud by se

jeden z hráčů během hry odpojil ze hry tím, že ukončí klienta i přes to, že mu spojení se serverem funguje, je hra ukončena, druhý hráč informován o tom, že oponent odešel ze hry a automaticky vyhrává.

#### 2.4.5 Chybové řízení

Kontrola příchozích dat: Server po přijmutí dat je zkontroluje, zda obsahují alespoň jeden středník (oddělovač informací v datech). Pokud je středník na indexu 1 - 20, data jsou správná a dále s nimi pracujeme, jinak data označíme za nevalidní a dále s nimi nepracujeme.

Jakmile na server přijdou validní data (ve správném formátu, lze rozdělit text na několik částí pomocí znaku ;), server zkontroluje první část dat, zda obsahuje jedno z klíčových slov viz 2.2.2. Pokud ano, tak server dále kontroluje stav klienta ve kterém se nachází a zda tuto instrukci může provést (př. Klient je v rozehrané hře a pošle zprávu, která má klienta přihlásit. Bez patřičných ošetření se klient znovu přihlásí i přes to, že už se jednou přihlašoval.). Pokud je klient ve stavu, který neumožňuje vykonat zadanou instrukci, tak zprávu označíme za nevalidní a dále s ní nepracujeme. Tento způsob je aplikován i na straně klienta.

Ztráta spojení: Pokud klient ztratí spojení se serverem (klientovo vlákno nepřijme zprávu *is\_connected*), přejde do stavu *disconnect*. Každých **15 sekund** se server bude snažit spojit s klientem. Pokud se do **2 minut** klient pod stejným jménem přihlásí, bude vpuštěn do rozehrané hry, ve které byl před tím, než ztratil spojení. Server tomuto klientovi odešle ID hry, počet figurek a jejich pozice, barvu a typ, aby se klient mohl ihned zapojit do hry.

Jestliže se klient do 5 minut nepřipojí (pomocí návratové hodnoty metody **select()**, která je rovna 0 v případě timeoutu),

server ho vymaže z pole připojených hráčů, případně ukončí rozehranou hru, jestliže se klient nacházel uprostřed rozehrané hry a uvolní klientovo dříve zadané jméno.

## 3 Uživatelská dokumentace

### 3.1 Překlad

Přeložení zdrojových souborů se provádí zadáním příkazu *make* v terminálu v kořenovém adresáři staženého souboru. Zdrojové soubory pro klienta najdeme ve složce **java\_src** a pro server ve složce **c\_src**.

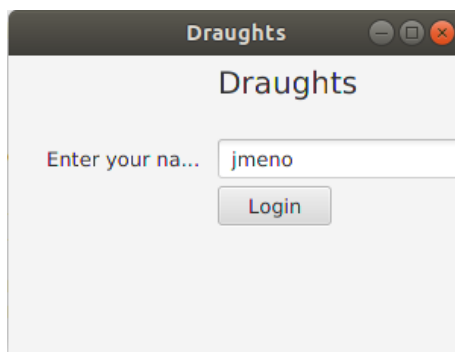
### 3.2 Spuštění serveru

Server se spouští pomocí příkazu *./server -address [IPv4] -port [port\_ID]*, kde *IPv4* je validní IPv4 adresa, které bude server naslouchat (pokud je potřeba naslouchat všem, tak tento parametr se nezadává) a *port\_ID* je číslo portu v rozsahu 1024 - 65535, na kterém bude server naslouchat (defaultní port je 10000).

### 3.3 Spuštění klienta

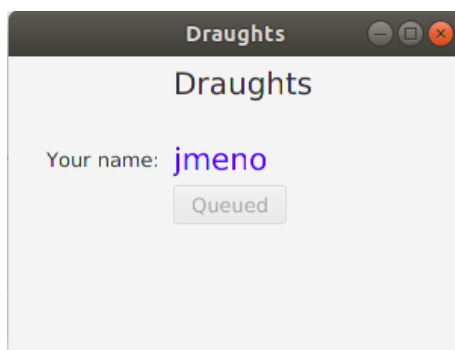
Klient se spouští pomocí příkazu *java -jar Draughts.jar -address [address] -port [port\_ID]*, kde *address* je IPv4 adresa serveru a *port\_ID* je číslo portu v rozsahu 1024 - 65535, na kterém bude klient naslouchat.

Po spuštění .jar souboru se otevře přihlašovací okno, kde se zadá jméno, pod kterým bude uživatel hrát. Pokud je toto jméno volné, server vás přihlásí. Pokud bude zabrané, server pošle chybové hlášení.



Obrázek 3: Přihlašování

Po přihlášení se dostaneme do lobby okna, ve kterém po kliknutí na tlačítko *Play* budete přidáni do fronty pro hráče čekající na hru. Pokud ve frontě budou alespoň 2 hráči, budete přiřazeni do hry.

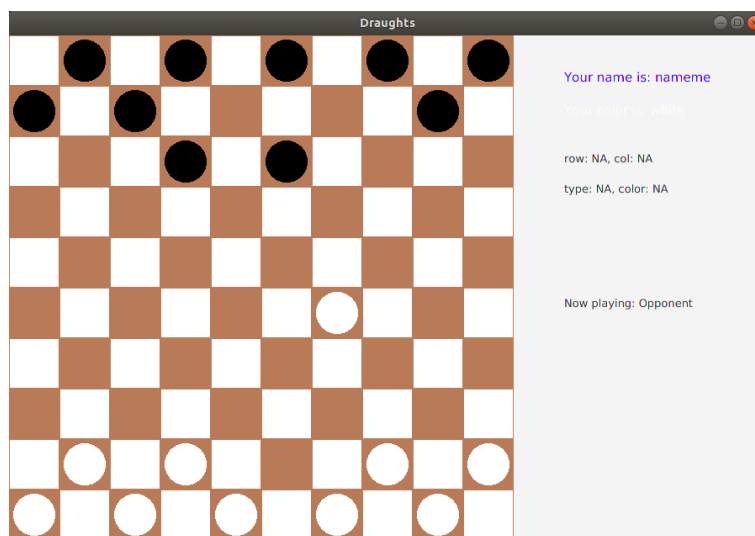


Obrázek 4: Lobby

Po úspěšném přiřazení do hry vám bude přiřazena náhodně serverem barva, za kterou budete hrát. Tuto barvu uvidíte v pravém horním rohu (bílá/černá). Hraní dámy funguje následovně:

- Kliknutí na svojí figurku a posunout jí kliknutím na novou pozici vzhledem k pravidlům dámy. Po každém kliknutí lze vidět pozici políčka, na které jste kliknuli a typ a barva figurky, pokud se nachází na políčku.
- Pokud je krok nevalidní, server pošle chybovou hlášku, která

se zobrazí právě hrajícímu klientovy s textem, jaký nevalidní krok klient provedl. Pokud je krok validní, pouze se v pravé části okna zobrazí *Now playing: Opponent*.



Obrázek 5: Hra dáma

## 4 Závěr

Práce splňuje zadání, server umí odbavit požadavky několika klientů najednou a zároveň je natolik stabilní, aby jej výpadek nebo chyba jednoho z klientů neukončila chybou. Klient lze spustit na systému Linux i Windows (testováno na Windows 10), server byl testován na systému Linux – konkrétně na distribuci Ubuntu 18.04.1 LTS.