



úvod do počítačových sítí hra: dáma (anglická verze)

kiv/ups

pavel třeštík
a17b0380p

2. února 2021

Obsah

1	popis hry dáma (anglická verze)	3
1.1	pohyb	3
1.2	Braní kamenů protivníka	4
1.3	Pohyb	4
2	Popis protokolu	6
2.1	Obecný tvar zpráv	6
2.2	Tabulka instrukcí a stavový diagram protokolu	7
2.3	Popis instrukcí a odpovědí	8
2.3.1	Obecné negativní odpovědi serveru	8
2.3.2	Instrukce: CONNECT	9
2.3.3	Instrukce: CREATE_LOBBY	10
2.3.4	Instrukce: JOIN_GAME	11
2.3.5	Instrukce: DELETE_LOBBY	11
2.3.6	Instrukce: LOBBY	12
2.3.7	Instrukce: TURN	12
2.3.8	Instrukce: DISCONNECT	13
2.3.9	Instrukce: OPPONENT_JOIN	14
2.3.10	Instrukce: OPPONENT_TURN	14
2.3.11	Instrukce: OPPONENT_DISC	15
2.3.12	Instrukce: OPPONENT_RECO	15
2.3.13	Instrukce: OPPONENT_LEFT	16
3	Programátorská dokumentace	17
3.1	Server	17
3.1.1	Struktura serveru	17
3.1.2	Obsluha spojení	18
3.2	Klient	18
3.2.1	Struktura klienta	19
4	Uživatelská dokumentace	20
4.1	Server	20
4.1.1	Překlad	20

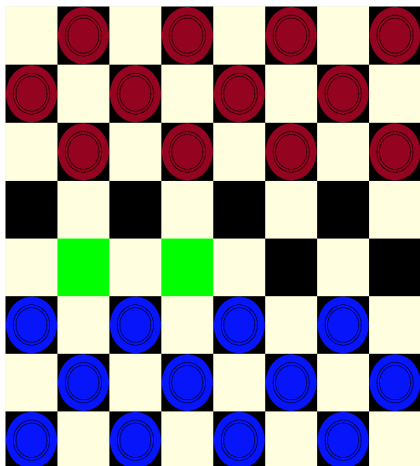
4.1.2	Spuštění	20
4.2	Klient	21
4.2.1	Překlad	21
4.2.2	Spuštění	21
5	Závěr	22

1 popis hry dáma (anglická verze)

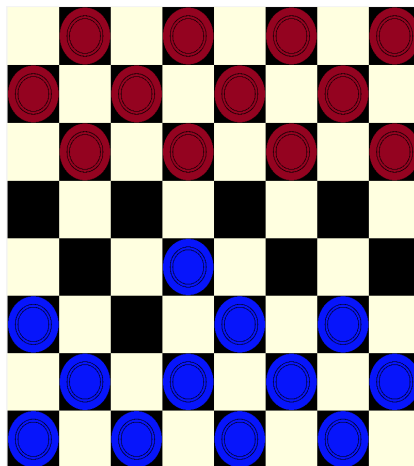
jako téma semestrální práce jsem si zvolil hru dáma. zvolil jsem takzvanou anglickou dámu. tedy hra se hraje na šachovnici s 64mi poli a vyhrává ten hráč, který první sebere všechny kameny protivníka. hráči mají kameny na černých polích šachovnice a smí se pohybovat pouze diagonálně, tedy pouze po černých polích. kamenů jsou dva druhy: pěšák a král. rozdíl mezi klasickou verzí dámy a anglickou dámou je, že v anglické verzi král (česky označován jako dáma), smí všemi směry, ale stejně jako pěšák pouze o jedno políčko. mezitím v klasické verzi král (dáma) může všemi směry a skočit libovolný počet polí.

1.1 pohyb

pěšák smí pouze o jedno políčko v před. král (dáma) smí o jedno políčko všemi směry. tah hráče končí po posunutí kamene.



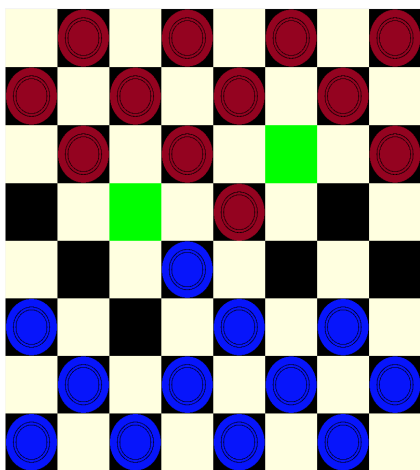
Obrázek 1.1: Zvýraznění tahu



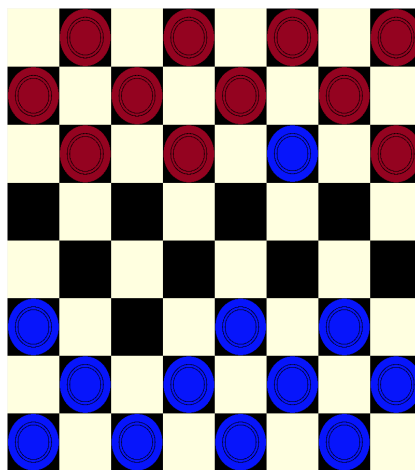
Obrázek 1.2: Po tahu

1.2 Braní kamenů protivníka

Pokud v cestě ku předu stojí kámen protivníka a je za ním prázdné políčko, tak jak král, tak pěšák přeskočí kámen protivníka na políčko za něj a kámen protivníka odstraní. Stále platí, že pěšák smí brát pouze ku před, zatímco král může brát všemi směry.



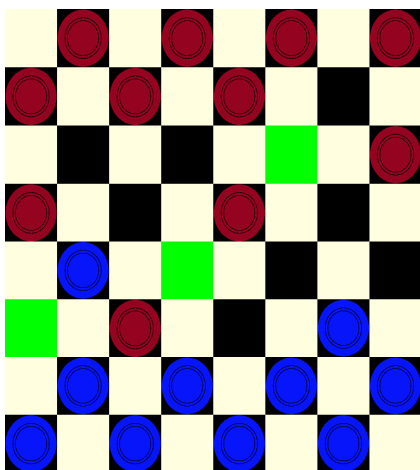
Obrázek 1.3: Sebrání protivníkovy kamene



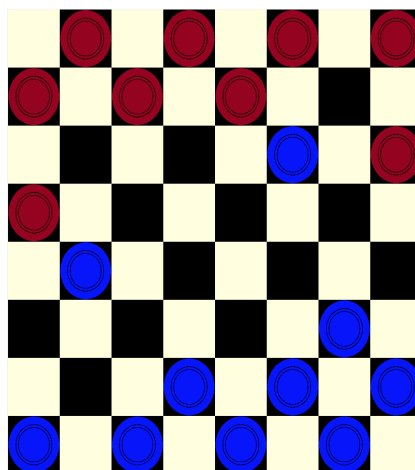
Obrázek 1.4: Po provedení tahu

1.3 Pohyb

Pokud po tom, co hráč vzal protivníkův kámen, je v cestě další protivníkův kámen, za kterým je volné místo, hráč táhne znovu a vezme tím tak 2 protivníkovy kameny v jednom tahu. Toto je možné opakovat dokud je splněna ta podmínka, že v blízkosti kamene je protivníkův kámen a za ním je volné políčko. Tedy hráč může vykonat další tah, pokud během dalšího tahu sebere kámen protivníka.



Obrázek 1.5: Řetězové brání
dvou kamenů



Obrázek 1.6: Po provedení
tahu

2 Popis protokolu

Protokol je posílán jako nešifrovaný text. Jednotlivé části jsou oddělené znakem '|'. Zpráva je ukončena znakem '\n'.

2.1 Obecný tvar zpráv

Obecný tvar zprávy je:

- ID_hráče|INSTRUKCE|parametr|parametr...

Obecný tvar odpovědi serveru je:

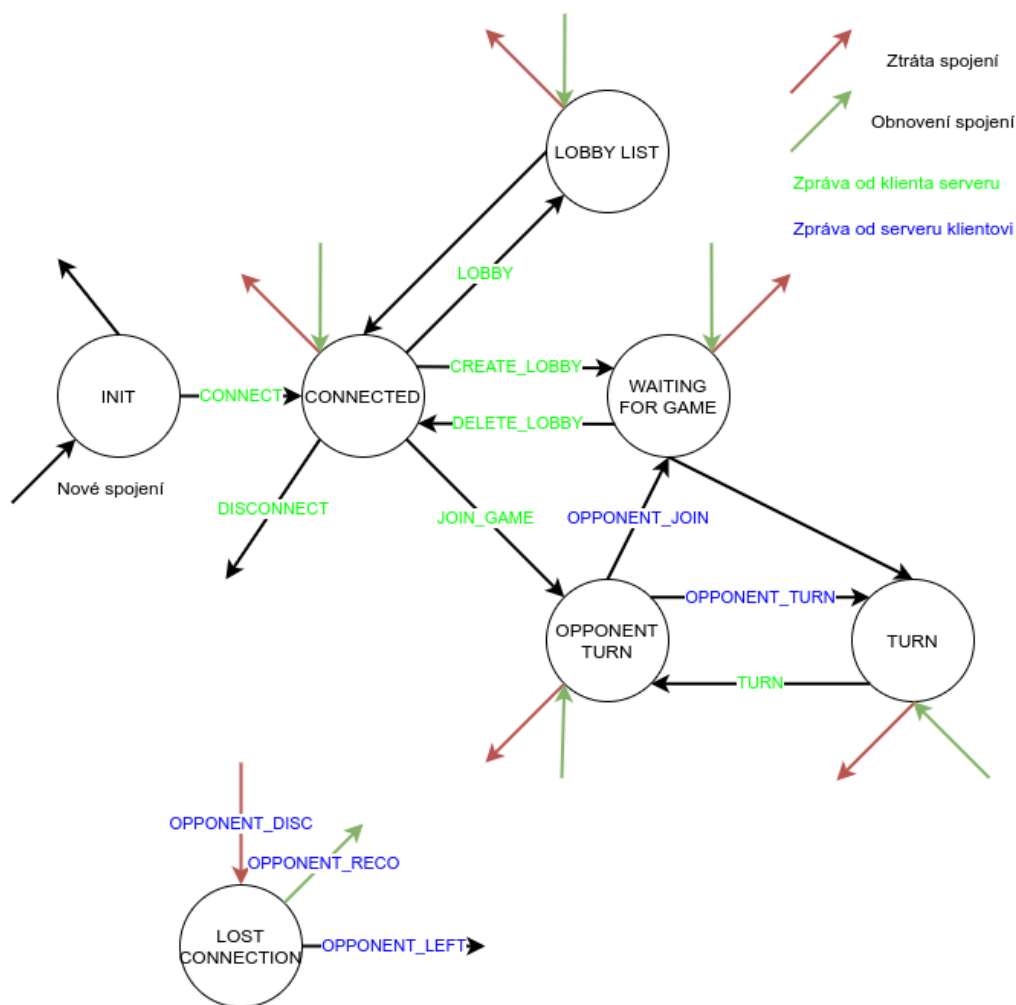
- ID_hráče|VYSLEDEK|kód_výsledku|zpráva|parametr|parametr...

VYSLEDEK nabývá hodnot "OK" a "ERROR", lze ho považovat za typ instrukce.

2.2 Tabulka instrukcí a stavový diagram protokolu

Instrukce	Popis
CONNECT	Požadavek na vytvoření hráče. Očekávána jako první instrukce komunikace. Server odpojí kterékoliv připojení, které jako první instrukci nepošle CONNECT
LOBBY	Požadavek pro získání seznamu hracích místností, které jsou dostupné k připojení.
CREATE_LOBBY	Požadavek na vytvoření nové herní místnosti.
DELETE_LOBBY	Požadavek o zrušení existující herní místnosti.
JOIN_GAME	Požadavek na připojení k zvolené herní místnosti.
TURN	Požadavek na provedení tahu.
DISCONNECT	Požadavek na odpojení spojení.
PING	Ping slouží k udržení stávající komunikace. Server na PING také odpovídá instrukcí PING.
OPPONENT_JOIN	Instrukce serveru informující protivníka hráče, který zaslal požadavek o připojení protihráče.
OPPONENT_DISC	Instrukce serveru informující protivníka hráče o protivníkově ztrátě připojení.
OPPONENT_TURN	Instrukce serveru informující protivníka hráče o tahu provedeným hráčem.
OPPONENT_RECO	Instrukce informující protivníka hráče o úspěšné znovu připojení hráče do hry.
OPPONENT_LEFT	Instrukce informující hráče o protivníkově permanentní ztrátě připojení a ukončení probíhající hry.

Tabulka 2.1: Tabulka instrukcí a popisů



Obrázek 2.1: Diagram komunikace protokolem

2.3 Popis instrukcí a odpovědí

2.3.1 Obecné negativní odpovědi serveru

- 400 - Sockets don't match
- 400 - Unknown connection
- 400 - Verification failed

- 401 - Instruction got too many parameters
- 401 - Unrecognized instruction
- 401 - TURN needs at least 2 parameters
- 401 - Too many parameters for TURN

2.3.2 Instrukce: CONNECT

Popis

Připojí hráče k serveru. Pokud první zpráva od nového připojení není CONNECT, tak server spojení odpojí. Při zadání ID hráče slouží k znovu připojení k serveru. Při znovu připojování k serveru, server posílá dodatečné informace nutné k obnovení klienta do stavu před ztrátou připojení.

Přesné formáty

- 0|CONNECT|username - hráč se připojuje poprvé
 - username - jméno hráče
- ID_hráče|CONNECT|username - hráč se pokouší znovu připojit
 - username - jméno hráče

Kódy a zprávy odpovědí

- Pozitivní
 - 201 - Connection success
 - 202 - Reconnection success|state
 - 202 - Reconnection success|state|board|on_top|opponent_name
 - * state - stav hráče na serveru (connected, turn, opponent_turn)
 - * board - hrací pole (pouze černé pole - délka 32 znaků)
 - * on_top - jestli má hráč červené/ modré kameny (0 = modré, 1 = červené)
 - * opponent_name - jméno protivníka

- Negativní
 - 402 - Username is empty
 - 403 - Username too long
 - 404 - Username already in use
 - 405 - Server failed to add player
 - 406 - Player with this ID doesn't exist
 - 407 - Is this an attack attempt
 - 408 - Failed to attach gameboard
 - 409 - Maximum number of connections reached
 - 410 - This socket is already connected

2.3.3 Instrukce: CREATE_LOBBY

Popis

Vytvoří nové lobby a přidá hráče, který ho vytvořil, jako hráč 1. Hráč 1 má vždy bílé (v mé verzi modré) kameny.

Přesný formát

- ID_hráče|CREATE_LOBBY|lobby_name
 - lobby_name - jméno vytvářené místnosti

Kódy a zprávy odpovědí

- Pozitivní
 - 201 - Successfully created lobby
- Negativní
 - 402 - Server failed to create lobby
 - 403 - Lobby name is too long
 - 404 - Lobby name already exists
 - 405 - This cannot be done in current state

- 406 - Failed to add player to game
- 407 - Failed to add game

2.3.4 Instrukce: JOIN_GAME

Popis

Připojí hráče do existující místnosti. Připojeného hráče nastaví jako hráč 2, který má černé (v mé verzi červené) kameny. Místnost, do které se hráč připojil je odstartována.

Přesný formát

- ID_hráče|JOIN_GAME|lobby_name
 - lobby_name - jméno místnosti pro připojení

Kódy a zprávy odpovědí

- Pozitivní
 - 201 - Successfully joined game
- Negativní
 - 402 - Lobby name is too long
 - 403 - This cannot be done in current state
 - 404 - Failed to find game lobby
 - 405 - Failed to contact opponent
 - 406 - Server lost game
 - 407 - Failed to add game

2.3.5 Instrukce: DELETE_LOBBY

Popis

Zruší vytvořené lobby, pokud v něm je pouze zakladatel lobby (teoreticky nemůže existovat lobby s více hráči než 1, protože hra je automaticky odstartována po připojení druhého hráče).

Přesný formát

- ID_hráče|DELETE_LOBBY

Kódy a zprávy odpovědí

- Pozitivní
 - 201 - Lobby deleted
- Negativní
 - 402 - This cannot be done in current state
 - 402 - You don't have lobby
 - 402 - No game found

2.3.6 Instrukce: LOBBY

Popis

Požadavek uživatele na získání místností dostupných k připojení.

Přesný formát

- ID_hráče|LOBBY

Kódy a zprávy odpovědí

- Pozitivní
 - 201 - Available lobbies|lobby_name_1|...
- Negativní
 - 402 - Failed to fetch game
 - 403 - This cannot be done in current state

2.3.7 Instrukce: TURN

Popis

Provede tah nebo sekvenci tahů. Kontaktuje protivníka o hráčovo tazích.

Přesný formát

- ID_hráče|TURN|parametr_1|parametr_2|...|parametr_30
 - parametr_1 - index (pozice) kamene
 - parametr_x - index (pozice) cíle tahu - index nabývá hodnot 0-63

Kódy a zprávy odpovědí

- Pozitivní
 - 202 - Turn Successful
 - 203 - You won!
 - 204 - You lost!
- Negativní
 - 402 - This cannot be done in current state
 - 403 - Failed to find game
 - 404 - It is not your turn
 - 405 - Need starting position
 - 406 - Too few parameters
 - 407 - Parameter isn't number
 - 408 - Failed to validate move
 - 409 - Failed to find opponent
 - 410 - Failed to contact opponent
 - 411 - Opponent message error

2.3.8 Instrukce: DISCONNECT

Popis

Použito když se hráč odpojuje od serveru. Vymaže hráče ze seznamu hráčů. Zavře spojení z kterého přišel požadavek.

Přesný formát

- ID_hráče|DISCONNECT

Kódy a zprávy odpovědí

- Pozitivní
 - 201 - You were disconnected
- Negativní
 - nemá negativní odpovědi. Vždy zavře připojení, z kterého přišel požadavek.

2.3.9 Instrukce: OPPONENT_JOIN

Popis

Instrukce, kterou posílá server klientovi (protivníkovi hráče, který poslal instrukci JOIN_GAME), informující ho o připojení protivníka.

Přesný formát

- ID_protivníka|OPPONENT_JOIN|kód|zpráva|username
 - kód - jedná se o zprávu serveru, takže klient očekává kód operace
 - zpráva - podobně jako kód je očekávána klientem
 - username - jméno hráče volající JOIN_GAME

Kódy a zprávy

- Pozitivní
 - 201 - Successfully joined game
- Negativní
 - 401 - Server lost your lobby

2.3.10 Instrukce: OPPONENT_TURN

Popis

Pošle protivníkovi klientův tah.

Přesný formát

- ID_hráče|OPPONENT_TURN|kód|zpráva|parametr_1|parametr_2|...
 - kód, zpráva - viz předchozí
 - parametr_x - stejně jako u TURN, index v intervalu 0-63

Kódy a zprávy

- Pozitivní
 - 201 - Opponent moved
 - 203 - You won!
 - 204 - You lost!

2.3.11 Instrukce: OPPONENT_DISC

Popis

Informuje hráče o protivníkově odpojení.

Přesný formát

- ID_hráče|OPPONENT_DISC|kód|zpráva
 - kód, zpráva - viz instrukce OPPONENT_JOIN

Kódy a zprávy

- Pozitivní
 - 201 - Opponent disconnected

2.3.12 Instrukce: OPPONENT_RECO

Popis

Informuje hráče o protivníkově znovu připojení.

Přesný formát

- ID_hráče|OPPONENT_RECO|kód|zpráva
 - kód, zpráva - viz instrukce OPPONENT_JOIN

Kódy a zprávy

- Pozitivní
 - 201 - Opponent reconnected

2.3.13 Instrukce: OPPONENT_LEFT

Popis

Slouží k informování protivníka o permanentním ukončení protivníkovu spojení.

Přesný formát

- ID_hráče|OPPONENT_RECO|kód|zpráva
 - kód, zpráva - viz instrukce OPPONENT_JOIN

Kódy a zprávy

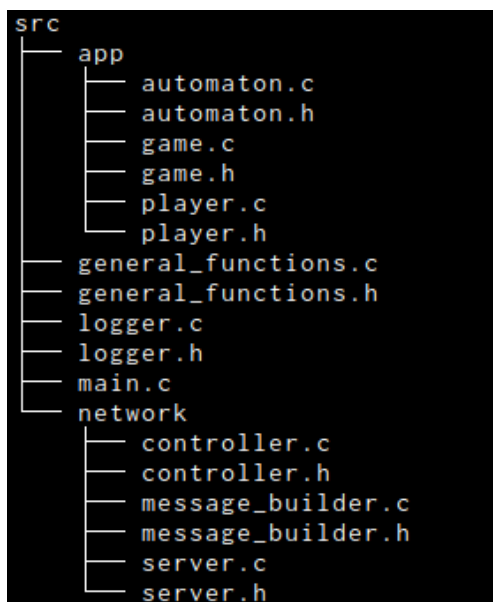
- Pozitivní
 - 201 - Terminating game. Opponent left.

3 Programátorská dokumentace

3.1 Server

Je napsán v jazyce C a překládán překladačem gcc pomocí poskytnutého makefile.

3.1.1 Struktura serveru



Obrázek 3.1: Struktura src adresáře serveru

Adresář app

V adresáři app se nacházejí moduly `automaton`, `game` a `player`, ve kterých se nachází struktury hry, hráče a automatu. Dále se zde nachází logika hry a obsluhující funkce.

general_functions

Tento modul poskytuje "generickou" strukturu spojového seznamu. Vzhledem k tomu, že data jsou v tomto seznamu uloženy pomocí void pointeru, umožňuje tento modul pouze přidávat prvky. Práci nad seznamy už si implementuje každý modul využívající seznam sám. V této práci jsou využity spojové seznamy pro hráče a hry.

logger

Poskytuje funkci zápisu zprávy do souboru.

main

Hlavní modul programu obstarávající spouštěcí parametry.

Adresář network

Obsahuje moduly **server**, **controller**, **message_builder**. Server se stará o spuštění serverového socketu a následných připojení a komunikaci klientů. Komunikaci klientů obsluhuje controller, který využívá **message_builder** pro snadnější vytvoření odpovědi klientovi.

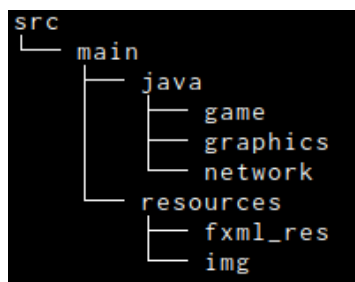
3.1.2 Obsluha spojení

Jak již bylo zmíněno spojení/ připojení a komunikaci obsluhuje modul **server**. Obsluha více socketů je realizována použitím **fd_set** a funkce **select**. Program tedy obsluhuje klienty postupně pouze jedním vláknem.

3.2 Klient

Klient je psán v jazyce Java verze 11 s použitím GUI knihovny JavaFX, která do Java 1.8 byla součástí Java JDK. Ovšem pro verzi Java 11 už je JavaFX samostatnou knihovnou.

3.2.1 Struktura klienta



Obrázek 3.2: Adresářová struktura src adresáře klienta

V adresáři `java` se nachází podadresáře `game`, `graphics`, `network`. V adresáři `game` se nachází logika hry a funkce obsluhují komunikaci se serverem. Adresář `network` obsahuje třídy starající se o navázání spojení a posílání/přijímání dat a jejich parsování. Adresář `graphics` obsahuje grafické ovladače k souborům s příponou `.fxml`, které se nacházejí v `resources/fxml_res`.

4 Uživatelská dokumentace

4.1 Server

U serveru je předpokládáno, že bude spuštěn na platformě Linux. Server je konzolová aplikace. Překládá a spouští se z terminálu.

4.1.1 Překlad

Server se překládá pomocí poskytnutého **makefile**. V adresáři serveru, kde se nachází **makefile** stačí pouze zavolat příkaz **make** a zdrojové soubory jsou přeloženy překladačem **gcc** a vytvoří se spustitelný soubor **run_server**.

4.1.2 Spuštění

Server se použít voláním **run_server**. Při spuštění je možné použít několik volitelných parametrů.

- **-h** - vypíše nápovědu k parametrům
- **-a IP** - pokusí se vytvořit a spustit socket s adresou IP.
- **-p PORT** - pokusí se vytvořit a spustit socket s portem PORT.
- **-c NUM** - povoluje maximálně NUM počet současných spojení na serveru.

Tyto parametry jsou na sobě nezávislé a mohou být použity v libovolném pořadí. Pokud některý parametr není použit, je použita jeho výchozí hodnota. Výchozí hodnoty:

- IP - 127.0.0.1
- PORT - 61116
- NUM - 50

4.2 Klient

Klienta je možné spustit na platformách Linux a Windows. Je psán v Java 11 a překládán pomocí gradle.

4.2.1 Překlad

Aplikace k přeložení používá gradle wrapper, který má závislost na Java. Aplikace je také psána v jazyce Java a proto je po uživateli požadováno nainstalovat JDK. Doporučuji nainstalovat **Oracle SE Development Kit 11.0.10**, který je dostupný pro Windows i Linux.

K aplikaci je poskytnutý gradle wrapper, který umožňuje téměř automatické přeložení aplikace. Uživateli stačí pouze v příkazovém řádku zavolat příkaz **gradlew build** v kořenovém adresáři klienta (kde se nachází soubor `gradlew` a `gradlew.bat`).

4.2.2 Spuštění

Po příkazu **gradlew build** se v kořenovém adresáři klienta vytvoří adresář `build`, v něm podadresář `libs` a v tomto podadresáři soubor `client.jar` (výsledná cesta tedy je `build/libs/client.jar`). Tento soubor je možné spustit z příkazové řádky pomocí `java -jar jmeno_souboru`. A nebo na systému Windows dvojitým poklepáním na tento soubor, za předpokladu, že systém má nastavenou systémovou proměnou pro spuštění Java 11.

5 Závěr

Obě aplikace splňují hlavní body zadání a jsou stabilní. Není tedy možné je shodit nesprávnou komunikací. Ovšem stále jsou věci, které se dají vylepšit.

Například na straně serveru, jsou použité spojové seznamy, pro uchovávání probíhajících her a připojených hráčů. Tyto struktury, ale nejsou velmi efektivní při hledání jednoho konkrétního prvku v seznamu, což je akce, kterou server dělá velmi často. Není tedy od věci zvážit, jak by si výkonnostně vedla například struktura Binary Search Tree.

U klienta by bylo možné vylepšit celkový vzhled grafického rozhraní, který má výchozí vzhled Java FX komponent.