

# Dokumentace k semestrální práci z předmětu KIV/UPS

## Inverzní lodě

---

Autor: Milan Vlachovský

### Obsah

- [1. Úvod](#)
- [2. Popis hry](#)
- [3. Popis síťového protokolu](#)
- [4. Architektura systému](#)
- [5. Návod na zprovoznění](#)
  - [5.1 Klientská část](#)
  - [5.2 Serverová část](#)
- [6. Struktura projektu](#)
- [7. Algoritmické a implementační detaily](#)
- [8. Závěr](#)

### 1. Úvod

Cílem tohoto projektu bylo vytvořit elementární hru pro více hráčů používající síťovou komunikaci se serverovou částí v nízkourovňovém programovacím jazyce a klientskou částí v programovacím libovolném jazyce. Autor projektu zvolil vlastní variantu hry Lodě s upravenými pravidly nazvanou „*Inverse Battleships*“. Stejně jako její předloha je hra určena pro 2 hráče, přičemž se hráči střídají v tazích.

Byl zvolen protokol na bázi TCP. Jako programovací jazyk serveru byl zvolen jazyk Go, díky své rychlosti a nízkourovňovému přístupu k síťové komunikaci. Klientská část byla implementována v jazyce Python s využitím knihovny [pygame](#) pro správu vykreslování grafického prostředí hry.

### 2. Popis hry

Hra *Inverse Battleships* je variantou klasické hry Lodě, ve které se hráči snaží najít a zničit všechny lodě protivníka. V této variantě hráči sdílí jedno pole 9x9 a každý dostane na začátku přiřazenou jednu loď. Následně se hráči střídají v tazích, kdy každý hráč se může pokusit vykonat akci na prázdné políčko. Mohou nastat tři situace:

- Hráč zkusí akci na prázdné políčko, ve kterém se nachází nikým nezískaná loď. V tomto případě hráč loď získává a získává body.
- Hráč zkusí akci na prázdné políčko, ve kterém se nachází protivníková loď. V tomto případě protivník o loď přichází, je zničena, hráč získává body a protivník ztrácí body.
- Hráč zkusí akci na políčko, na kterém se nic nenachází. V tomto případě hráč nezískává nic.

Hra končí, když jeden z hráčů ztratí všechny lodě. Vítězem je přeživší hráč. Body jsou pouze pro statistické účely a nemají vliv na průběh hry.

### 3. Popis síťového protokolu

### 4. Architektura systému

#### Požadavky

Projekt byl vyvíjen s použitím následujících technologií:

- Python 3.12
  - pygame 2.6.0
  - pydantic 2.8.2
  - typing-extensions 4.12.2
  - termcolor 2.5.0
  - pyinstaller 6.11.1
- Go 1.23

Za použití zmiňovaných technologií by měl být projekt bez problémů spustitelný. Spouštění na starších verzích nebylo testováno a nemusí fungovat správně.

### 5. Návod na zprovoznění

Pro sestavení celého projektu byly vytvořeny soubory *Makefile* a *Makefile.win*, které obsahují instrukce pro sestavení projektu na Unixových a Windows OS. Pro sestavení projektu na Unixových OS stačí spustit příkaz:

```
make
```

a pro Windows OS stačí spustit příkaz:

```
make -f Makefile.win
```

Předpokládá se, že je nainstalován program **make**; na Windows je možné použít například **make z chocolatey**, či jiné alternativy.

Skript sestaví spustitelné soubory ve složce *client/bin/* pro klientskou část projektu a ve složce *server/bin/* pro serverovou část projektu. Spustitelné soubory jsou pojmenovány *client* a *server*, případně na Windows *client.exe* a *server.exe*. Stačí pouze z kořenové složky projektu na Unix OS spustit příkaz:

```
make
```

Nebo na Windows OS:

```
make -f Makefile.win
```

Jelikož je klientská část implementována v jazyce Python, je možné ji spustit i bez sestavení. Stačí spustit soubor `client/src/main.py` v Python virtuálním prostředí s nainstalovanými závislostmi ze souboru `requirements.txt`. Spustitelné soubory pro klientskou část byly vytvořeny pomocí knihovny [pyinstaller](#) a jejich úspěšnost překladu bývá závislá na operačním systému a verzi Pythonu.

Na základě standardu [PEP 394](#) počítají soubory `Makefile` a `Makefile.win` s tím, že Python rozkaz pod Unixem je `python3` a pod Windows je `python`. V případě odlišného nastavení je nutné soubory upravit.

## 5.1 Klientská část

Klientská část je napsaná v jazyce Python, tedy kód je standardně interpretován řádku po řádce pomocí Python interpreteru. Pro spuštění klientské části je tedy nutné mít nainstalovaný Python 3.12 a nainstalované závislosti ze souboru `requirements.txt`.

### Spuštění krok za krokem

Autor doporučuje vytvořit si virtuální prostředí a nainstalovat závislosti pomocí následujících příkazů:

Příkazy jsou pro Unix OS, pro Windows OS je nutné je přizpůsobit.

```
python3 -m venv venv
source venv/bin/activate
pip install -r requirements.txt
cd client/
```

Následně je možné spustit klienta pomocí příkazu:

```
python ./src/main.py
```

Je také možné spustit klienta se specifickým nastavením a nastavením logování pomocí:

```
python ./src/main.py -c ./cfg/debug_cfg.json -l ./cfg/debug_loggers_cfg.json
```

Standardně se předpokládá spouštění ze složky `client/`

### Sestavení spustitelného souboru

Kvůli charakteru jazyka není možné bez externích knihoven vytvořit spustitelný soubor. Autor proto zvolil cestu sestavení pomocí knihovny `pyinstaller`. Pro sestavení spustitelného souboru je nutné mít nainstalovaný `pyinstaller`.

Pro sestavení spustitelného souboru stačí pouze spustit z kořenové složky na Unix OS příkaz:

```
make client
```

Nebo na Windows OS:

```
make -f Makefile.win client
```

Pro manuální sestavení lze použít kód z Makefile souborů.

## 5.2 Serverová část

Serverová část je napsaná v jazyce Go. Pro sestavení serverové části je nutné mít nainstalovaný Go 1.23 či novější. Sestavení opět probíhá za pomoci souborů *Makefile* a *Makefile.win*. Na Unix OS stačí spustit příkaz:

```
make server
```

Na Windows OS:

```
make -f Makefile.win server
```

Make sestaví spustitelný soubor ve složce *server/bin/* s názvem *server*.

### **Spuštění serveru**

Pro spuštění serveru je nutné zadat jako parametr buď IP adresu, na které bude server naslouchat (parametr *-a*), nebo specifikovat konfigurační soubor (parametr *-c*). Pro spuštění serveru na 127.0.0.1 a na portu 8080 stačí zadat:

```
./server/bin/server -a "127.0.0.1:8080"
```

Při volbě IP adresy a portu je vhodné zjistit, zda je adresa a port dostupný a nejsou blokovány firewallem apod.

## 6. Struktura projektu

Kořenová složka

- *Makefile* — Soubor pro sestavení projektu na Unix OS.
- *Makefile.win* — Soubor pro sestavení projektu na Windows OS.
- *client/* — Složka obsahující kód s klientskou částí aplikace.

- *client/Doxyfile* — Soubor s konfigurací pro Doxygen.
- *client/cfg/* — Složka obsahující konfigurační soubory klientské části.
  - *client/cfg/debug\_cfg.json* — Soubor s konfigurací pro debugování.
  - *client/cfg/debug\_loggers\_cfg.json* — Soubor s konfigurací logování pro debugování.
  - *client/cfg/debug\_loggers\_cfg\_win.json* — Soubor s konfigurací logování pro debugování na Windows.
  - *client/cfg/default\_config.json* — Soubor s výchozí konfigurací.
  - *client/cfg/default\_user\_config.json* — Soubor s výchozí konfigurací nového uživatele.
  - *client/cfg/loggers\_config.json* — Soubor s konfigurací logování.
  - *client/cfg/users/* — Složka obsahující konfigurace uživatelů.
- *client/docs/* — Složka obsahující dokumentaci kódu klientské části.
- *client/res/* — Složka obsahující zdroje pro klientskou část.
  - *client/res/colors.json* — Soubor s definicemi barev použitých v GUI klienta.
  - *client/res/img/* — Složka obsahující obrázky použité ve GUI klienta.
  - *client/res/strings.json* — Soubor s definicemi textových řetězců použitých v GUI klienta.
- *client/src/* — Složka obsahující zdrojové kódy klientské části.
  - *client/src/const/* — Složka obsahující konstanty.
    - *client/src/const/exit\_codes.py* — Soubor s konstantami pro návratové kódy.
    - *client/src/const/loggers.py* — Soubor s konstantami pro logování.
    - *client/src/const/paths.py* — Soubor s cestovými konstantami.
    - *client/src/const/typedefs.py* — Soubor s definicemi používaných objektů v kódu klienta.
  - *client/src/game/* — Složka zastřešující kód pro správu hry.
    - *client/src/game/connection\_manager.py* — Soubor s kódem pro správu spojení se serverem.
    - *client/src/game/ib\_game.py* — Soubor s kódem spravujícím hru.
    - *client/src/game/ib\_game\_state.py* — Soubor s kódem pro stav hry.
  - *client/src/graphics/* — Složka obsahující kód GUI klienta.
    - *client/src/graphics/game\_session.py* — Soubor s kódem pro GUI herní session.
    - *client/src/graphics/menus/* — Složka obsahující kód GUI menu.
      - *client/src/graphics/menus/info\_screen.py* — Soubor s kódem GUI informační obrazovky.
      - *client/src/graphics/menus/input\_menu.py* — Soubor s kódem GUI vstupní menu.
      - *client/src/graphics/menus/lobby\_select.py* — Soubor s kódem GUI výběr lobby.
      - *client/src/graphics/menus/primitives.py* — Soubor s kódem pro primitiva GUI.

- *client/src/graphics/menus/select\_menu.py* — Soubor s kódem pro výběrové menu.
  - *client/src/graphics/menus/settings\_menu.py* — Soubor s kódem pro nastavení.
- *client/src/graphics/viewport.py* — Soubor s kódem představujícím viewport pro zobrazování libovolného GUI.
- *client/src/main.py* — Soubor s kódem pro spuštění klienta.
- *client/src/util/* — Složka obsahující pomocné metody.
  - *client/src/util/assets\_loader.py* — Soubor s kódem pro načítání zdrojů (obrázky, zvuky, ...).
  - *client/src/util/etc.py* — Soubor s vedlejšími pomocnými metodami.
  - *client/src/util/file.py* — Soubor s pomocnými metodami pro práci se soubory.
  - *client/src/util/generic\_client.py* — Soubor s kódem představující generického klienta (založeném na socketech).
  - *client/src/util/graphics.py* — Soubor s pomocnými metodami pro práci s grafikou.
  - *client/src/util/init\_setup.py* — Soubor s kódem pro inicializaci klienta.
  - *client/src/util/input\_validators.py* — Soubor s validátory vstupu.
  - *client/src/util/loggers.py* — Soubor s kódem pro přispůsobené logování.
  - *client/src/util/path.py* — Soubor s pomocnými metodami pro práci s cestami.
- *docs/* — Složka obsahující dokumentaci.
- *requirements.txt* — Soubor s definicemi Python závislostí.
- *server/* — Složka obsahující kód s serverovou částí aplikace.
  - *server/cfg/* — Složka obsahující konfigurační soubory serverové části.
  - *server/docs/* — Složka obsahující dokumentaci kódu serverové části.
  - *server/src/* — Složka obsahující zdrojové kódy serverové části.
    - *server/src/const/* — Složka obsahující konstanty.
      - *server/src/const/const\_file/* — Složka obsahující konstanty pro práci se soubory.
        - *server/src/const/const\_file/const\_file.go* — Soubor s konstantami pro práci se soubory.
      - *server/src/const/custom\_errors/* — Složka obsahující definice chyb.
        - *server/src/const/custom\_errors/custom\_errors.go* — Soubor s definicemi chyb.
      - *server/src/const/exit\_codes/* — Složka obsahující konstanty pro návratové kódy.
        - *server/src/const/exit\_codes/exit\_codes.go* — Soubor s konstantami pro návratové kódy.
      - *server/src/const/msg/* — Složka obsahující definice uživatelských zpráv.
        - *server/src/const/msg/msg.go* — Soubor s definicemi uživatelských zpráv.
      - *server/src/const/protocol/* — Složka obsahující definice síťového protokolu.
        - *server/src/const/protocol/server\_communication.go* — Soubor s definicemi síťového protokolu.

- *server/src/go.mod* — Soubor s definicí modulů Go.
- *server/src/logging/* — Složka obsahující kód pro logování.
  - *server/src/logging/logging.go* — Soubor s kódem pro logování.
- *server/src/main.go* — Soubor s kódem pro spuštění serveru.
- *server/src/server/* — Složka obsahující kód pro správu serveru.
  - *server/src/server/connection\_manager.go* — Soubor s kódem pro správu spojení.
  - *server/src/server/client\_manager.go* — Soubor s kódem pro správu klientů.
- *server/src/util/* — Složka obsahující pomocné funkce.
  - *server/src/util/arg\_parser/* — Složka obsahující kód pro parsování argumentů.
    - *server/src/util/arg\_parser/arg\_parser.go* — Soubor s kódem pro parsování argumentů.
  - *server/src/util/cmd\_validator/* — Složka obsahující kód pro validaci síťových příkazů.
    - *server/src/util/cmd\_validator/cmd\_validator.go* — Soubor s kódem pro validaci síťových příkazů.
  - *server/src/util/msg\_parser/* — Složka obsahující kód pro parsování zpráv.
    - *server/src/util/msg\_parser/msg\_parser.go* — Soubor s kódem pro parsování zpráv.
  - *server/src/util/util.go* — Soubor s pomocnými funkcemi.

## 7. Algoritmické a implementační detaily

## 8. Závěr