|  |
| --- |
| Princípy operačných systémov |
| Semestrálna práca PONG |
| Programátorská dokumentácia |

|  |
| --- |
| Slavomír Tatarka, Adrián Lištvan, Michal Murín  5ZYP31, 2021/2022 |

**Štruktúra projektu**

Semestrálna práca sa skladá z dvoch projektov: Klient a Server. Server predstavuje jedného hráča, ktorý pri spustení musí nastaviť parametre hry. Klient predstavuje druhého hráča, ktorý sa musí danou IP adresou a portom pripojiť na server. V projekte používame SFML knižnicu, pomocou ktorej pracujeme s grafickým rozhraním a sieťovou komunikáciou. Vlákna, ktoré používame sú súčasťou štandartnej knižnice C++.

**Použité prostriedky**

* **Sockety:** Po pripojení klienta na server, server prostredníctvom socketu posiela klientovi nastavenia hry. Počas hry medzi klientom a serverom funguje obojsmerná komunikácia, kde klient posiela serveru pozíciu svojej raketky a server dáta vyhodnocuje a naspäť posiela súradnice všetkých objektov hry. Dáta sa zaobaľujú do packetu a posielajú sa prostredníctvom socketu.
* **Vlákna:** Pri spustení hry sa v každom projekte vytvoria tri vlákna. Prvé vlákno pre grafické vykresľovanie, druhé vlákno pre prijímanie správ socketmi a tretie vlákno pre odosielanie dát socketmi.
* **Synchronizačný problém:** V projekte sme si zvolili UDP komunikáciu, čo znamená, že komunikácia prebieha neustále. Vlákna pre vykresľovanie grafických objektov nepretržite mažú a prepisujú súradnice pohybujúcich sa objektov, tým pádom sme v rámci synchronizačného problému museli vyriešiť len prístup k zdieľaným dátam. Tie sme ošetrili tak, aby nenastal problém pri prepise a súčasnom čítaní dát.
* **Problémy v rámci semestrálnej práce:** Najväčší problém, s ktorým sme sa stretli bol nájsť vhodnú grafickú knižnicu a správne ju nastaviť. Museli sme myslieť na operačný systém, na ktorom bude grafická knižnica bežať a naučiť sa pracovať s touto grafickou knižnicou. Taktiež sme sa museli zoznámiť s vláknami v jazyku C++, pretože sa s nimi pracuje inak, ako s vláknami, s ktorými sme pracovali na cvičeniach.

**Projekt Klient**

**Trieda Client –** Táto trieda reprezentuje aplikáciu na strane klienta, bude posielať žiadosti na server, komunikovať so serverom a vykreslí grafické rozhranie pre hru.   
  
**Funkcie triedy Client:**

**Client() –** konštruktor klienta, inicializujú sa tu základné nastavenia klienta, ak je správne zadaný server, klient preberie nastavenia hry zo servera.  
  
**~Client() –** deštruktor klienta.

**void initWindow()** – funkcia nič nevracia, slúži na inicializáciu grafického okna, nastavujeme v nej šírku a výšku okna, počet snímkov za sekundu a pozíciu.  
  
**void initBars() -**  funkcia nič nevracia, inicializujeme ňou pravý a ľavý obdĺžnik , nastavujeme v nej farbu, veľkosť a pozíciu obdĺžnikov.   
  
**void initBall() –** funkcia nič nevracia, inicializujeme ňou hraciu guličku , nastavujeme jej farbu, rádius a pozíciu.   
  
**void initPoints() –** funkcia nič nevracia, inicializujeme ňou body ktoré sa hráčovi počítajú za vyhraté kolo , nastavujeme druh písma, farbu písma , veľkosť znakov a pozíciu znakov.   
  
**void setColor(int colorRepresentation) –** funkcia nič nevracia, na základe parametra „colorRepresentation“ nastavuje farby v hre.   
  
**void waitForSettings() -** funkcia nič nevracia, klient v tejto funkcii čaká na paket s prvotnými nastaveniami hry, ktoré mu pošle server.  
  
**void isKeyPressed –** funkcia nič nevracia, v tejto funkcii spravujeme klávesy „DOWN“ a „UP“, kde sa podľa zadanej klávesy posúva hráč v hre.  
  
**void update() –** funkcia nič nevracia, slúži na aktualizovanie informácii v hre (pozície guličky, pozície jednotlivých obdĺžnikov...).  
  
**void render() –** funkcia nič nevracia, slúži na vykresľovanie objektov u klienta.

**void runMenu() –** funkcia nič nevracia, táto funkcia využíva triedu ClientMenu, slúži na komunikáciu medzi aplikáciou a používateľom pomocou grafického rozhrania.

**void initCommunication() –** funkcia nič nevracia, slúži na inicializáciu komunikácie klienta so serverom.  
  
**void ruhThreads() –**  funkcia nič nevracia, zapne vlákna na prijímanie, vykresľovanie, odosielanie a čaká na ich dokončenie.  
  
**void threadForSending() –** funkcia nič nevracia, vykonáva sa funkcia na odosielanie paketov.  
  
**void threadForRecieving() –** funkcia nič nevracia, vykonáva sa funkcia na prijímanie paketov.  
  
**void threadForDrawing() –** funkcia nič nevracia, vykonáva sa funkcia na vykresľovanie objektov v hre.  
  
**Trieda ClientMenu –** Táto trieda slúži na vykreslenie menu pre aplikáciu na strane klienta. Menu slúži ako grafické rozhranie pre komunikáciu používateľa s aplikáciou.   
  
**Funkcie triedy ClientMenu:  
ClientMenu() –** konštruktor triedy, inicializujeme v ňom menu.  
   
**~ClientMenu() –** deštruktor triedy.  
  
**void drawMenu() –** funkcia nič nevracia, vykreslí menu s možnosťami pre klienta.  
  
**void moveUp()** – funkcia nič nevracia, slúži na posúvanie sa v menu smerom nahor, zvolenú možnosť zvýrazňuje červenou farbou.  
  
**void moveDown() –** funkcia nič nevracia, slúži na posúvanie sa v menu smerom nadol, zvolenú možnosť zvýrazňuje červenou farbou.

**void enterIP() –** funkcia nič nevracia, vykreslí políčko na ktoré budeme zadávať IP adresu servera.   
  
**void enterPort() –** funkcia nič nevracia, vykreslí políčko na ktoré budeme zadávať port servera.

**void pollEvent() –** funkcia nič nevracia, táto funkcia slúži na vykonávanie daných funkcii po zvolení možnosti v menu , napr. zvolíme možnosť „Join game“ tak sa vykoná funkcia joinPressed().  
**void initWindow() –** funkcia nič nevracia, táto funkcia inicializuje a vykreslí okno „PONG“  
  
**void initMenu() -** funkcia nič nevracia, inicializuje celé menu s jednotlivými možnosťami, nastavujú sa tu pozície, farby, veľkosť písma a popisy možností.  
  
**bool isRunning() –** funkcia vracia boolovskú hodnotu, zisťuje či menu beží.  
  
**bool isJoinPressed –** funkcia vracia boolovskú hodnotu, zisťuje či bolo tlačidlo join zvolené.  
  
**sf::IpAddress getIP() –** funkcia vracia IP adresu.   
  
**int getPort() –** funkcia vracia intovú hodnotu portu.   
  
**Súbor main.cpp   
int main() –** vracia hodnotu int, spúšťacia funkcia celého programu na strane klienta.

**Projekt Server**  
**Trieda Server -** Táto trieda reprezentuje aplikáciu na strane servera, riadi komunikáciu s klientom.

**Funkcie triedy Server:**

**Server() –** konštruktor triedy Server, inicializujú sa tu základné serverové nastavenia.  **~Server() –** deštruktor triedy Server. **void initWindow()** – funkcia nič nevracia, slúži na inicializáciu grafického okna, nastavujeme v nej šírku a výšku okna, počet snímkov za sekundu, pozíciu.  
  
**void initBall() –** funkcia nič nevracia, inicializujeme ňou hraciu guličku, nastavujeme jej farbu, rádius a pozíciu.  
  
**void initBars() -**  funkcia nič nevracia, inicializujeme ňou pravý a ľavý obdĺžnik, nastavujeme v nej farbu, veľkosť a pozíciu obdĺžnikov.   
 **void initPoints() –** funkcia nič nevracia, inicializujeme ňou body, ktoré sa hráčovi počítajú za vyhraté kolo, nastavujeme druh písma, farbu písma, veľkosť znakov a pozíciu znakov.

**void initCommunication() –** funkcia nevracia nič, slúži na inicializáciu komunikácie servera s klientom.  
  
**bool bindPort() –** funkcia vracia boolovskú hodnotu, v prípade úspechu sa nabinduje ip adresa servera aj port servera, neúspech vypíše chybnú hlášku.

**bool waitForClient() –** funkcia vracia boolovskú hodnotu, v tejto funkcii server čaká na pakety od klienta, ak pakety neprídu, funkcia vráti hodnotu FALSE.

**void setGameDifficulty() –** funkcia nič nevracia, funkcia slúži na nastavovanie náročnosti hry, v prípade vyššej náročnosti je zrýchlená rýchlosť hracej guličky.

**int getColorInInt() –** funkcia vracia hodnotu int, funkcia slúži pre vrátenie hodnôt jednotlivých farieb, ktoré sú očíslované.

**void sendSettings() –** funkcia nič nevracia, funkcia zasiela klientovi nastavenia hry.

**void threadForSending() -** funkcia nič nevracia, vykonáva sa funkcia na odosielanie paketov.

**void threadForRecieving() –** funkcia nič nevracia, vykonáva sa funkcia na prijímanie paketov.

**void threadForConsuming() –** funkcia nič nevracia, vykonáva sa funkcia na vykresľovanie objektov v hre.

**void isKeyPressed() -** funkcia nič nevracia, v tejto funkcii spravujeme klávesy „DOWN“ a „UP“, kde sa podľa zadanej klávesy posúva hráč v hre.

**void controlColisions() –** funkcia nič nevracia, slúži na kontrolu kolízie hracej guličky.

**void moveBall()-** funkcia nič nevracia, slúži k pohybu hracej guličky.

**void update() –** funkcia nič nevracia, slúži na aktualizovanie údajov pri bežiacej hre(kolízie, vstupy od hráča, zmeny pozícii...)

**void render() –** funkcia nič nevracia, slúži na vykresľovanie objektov na serveri. **void runMenu() –** funkcia nevracia nič, slúži na spustenie menu na strane servera. **void runThreads() -**  funkcia nevracia nič, spúšťa vlákna na serveri a čaká na och dokončenie.  **Trieda StartMenu –** Táto trieda slúži na vykreslenie menu pre aplikáciu na strane servera. Menu slúži ako grafické rozhranie pre komunikáciu používateľa s aplikáciou.  
 **StartMenu() -** konštruktor triedy, inicializujeme v ňom menu.

**~StartMenu() –** deštruktor triedy.

**void drawMenu() -** funkcia nevracia nič, vykreslí menu s možnosťami pre klienta.

**void moveUp() -** funkcia nevracia nič, slúži na posúvanie sa v menu smerom nahor, zvolenú možnosť zvýrazňuje červenou farbou.

**void moveDown() -** funkcia nič nevracia, slúži na posúvanie sa v menu smerom nadol, zvolenú možnosť zvýrazňuje červenou farbou.

**int getChoosedOption() –** funkcia vracia hodnotu int, slúži na vrátenie indexu zvolenej možnosti.

**void pollEvent() -** funkcia nič nevracia, táto funkcia slúži na vykonávanie daných funkcii po zvolení možnosti v menu.

**void initWindow() -** funkcia nič nevracia, táto funkcia inicializuje a vykreslí okno „PONG“.

**void initMenu() -** funkcia nič nevracia, inicializuje celé menu s jednotlivými možnosťami, nastavujú sa tu pozície, farby, veľkosť písma a popisy možností.

**void initpaddleColours() –** funkcia nič nevracia, slúži na inicializáciu farieb v menu.

**sf::Color getColor() -** funkcia vracia druh farby.

**bool isEasyGame() –** funkcia vráti boolovskú hodnotu TRUE, ak je hra zvolená ako ľahká.

**bool isNewGame() –** funkcia vráti boolovskú hodnotu TRUE, ak je nová hra.

**bool isRunning() –** funkcia vráti vráti boolovskú hodnotu TRUE, ak hra beží.

**void setIpInfo(std::string ipAddress, int port) –** funkcia nič nevracia, slúži na nastavenie ip adresy a portu.

**Súbor main.cpp   
int main() –** vracia hodnotu int, spúšťacia funkcia celého programu na strane servera.

**Obrázok, na ktorom je text

Automaticky generovaný popisMemory leaks**