



ŽILINSKÁ UNIVERZITA V ŽILINE
Fakulta riadenia a informatiky

Semestrálna práca

Princípy operačných systémov 5BS1016

Hra Hadík

Programátorská dokumentácia

V tejto časti dokumentácie je popísaná štruktúra projektu a využitie jednotlivých častí pre správnu komunikáciu servera s klientom.

Štruktúra projektu

Projekt sa skladá z dvoch častí. Prvou, hlavnou, časťou je server (súbor SnakeGame-Server.c) a druhou je Klient (súbor SnakeGame-Client.c).

Server má za úlohu vykonávať celú logiku hry na základe vstupov od hráčov a zabezpečiť výmenu spracovaných dát medzi dvoma používateľmi, ktorým sú tieto údaje graficky reprezentované pomocou konzolovej aplikácie. Mimo toho je na serveri prítomný jeden z hráčov, ktorý je schopný ovládať hru pomocou vstupu z klávesnice. Spôsob akým server funguje je, že po prijatí vstupných údajov od klienta a tiež od hráča prítomného na serveri spracuje zmenu hry na základe prijatých údajov, vygeneruje výstupy a sprístupní ich pre vykreslenie. Vstupné údaje od používateľa sú vstup z klávesnice, ktorý si hráč zvolil pre zmenu pohybu (ak nebola zadaná žiadna zmena, odošle sa rovnaký smer ako v predošlom kroku) alebo signál pre ukončenie hry.

Klient vždy na začiatku kroku načíta vstupný smer zadáný používateľom (ak nebola zadaná žiadna zmena, odošle sa smer z predchádzajúceho kroku). Následne klient odošle zmenu smeru na server a počká na výstupné údaje doručené od servera. Podľa výstupných údajov potom prekreslí hru ako ďalší krok.

Použitie socketov

Komunikácia medzi serverom a klientom je realizovaná pomocou protokolu TCP s využitím socketov. Pri spustení súboru pre server sa vytvorí socket v doméne AF_INET s typom SOC_STREAM pre spoľahlivú obojsmernú komunikáciu. Daný socket je schopný prijať spojenie práve od jedného klienta.

Na druhej strane po spustení súboru pre klienta sa odosiela požiadavka na spojenie so serverom, ktorý musí bežať na adrese zadanej ako prvý argument a počúva na porte zadanom ako druhý argument.

Použitie vlákien

Úlohy, ktoré server vykonáva sú rozdelené do 3 vlákien pre efektívnosť systému. Dve vlákna sa starajú o komunikovanie s klientom a používateľom a tretie je určené pre vykonávanie logiky hry.

Vo vlákne komunikujúcom s klientom je vykonávaná aplikačná logika, ktorá komunikuje s klientom pomocou socketov, a to funkciami `read()` a `write()`.

Vlákno určené pre komunikáciu priamo s používateľom na severi získava od neho vstup z klávesnice pomocou funkcie `getch()` a vykresľuje mu priebeh hry na konzolu.

Vlákno, v ktorom sa vykonáva logika hry spracuje údaje od používateľom a vygeneruje potrebné výstupy pre vykreslenie zmeny hry na strane používateľov.

Synchronizačný problém

Pre správne generovanie výstupov zmien hry a následne ich odoslanie je potrebné aby vlákna zdieľali k tomu potrebné údaje. Sú to zmena smeru používateľa, súradnice a hodnota vygenerovaného ovocia, pozícia hracích hadov a podobne.

Pre zabezpečenie synchronizácie prístupu k týmto údajom a k predídeniu ich nežiadúcej zmeny sú využité mutexy spolu s podmienkovými premennými. V priebehu hry je po načítaní vstupných údajov od používateľov odoslaný signál vláknu s logikou hry, ktoré uzamkne mutex a vykoná potrebné úkony pre zmenu hry a nastaví nové výstupné údaje. Následne sú vlákna pre komunikáciu s klientom a priamo používateľom informované pomocou podmienkovej premennej, že môžu tieto údaje vykresliť a znova zaznamenať vstup od používateľa zatiaľ čo vlákno pre logiku hry čaká na nové vstupné údaje.

Používateľská dokumentácia

V tejto časti dokumentácie je používateľovi aplikácie bližšie popísaná aplikácia, jej logika a taktiež aj spôsob ovládania spolu s cieľom hry.

Hra sa skladá z dvoch častí ktorými sú server(súbor GameSnake-Server) a klient(súbor GameSnake-Client). To znamená, že hra je určená pre dvoch hráčov.

Hra samotná pozostáva z hracej arény, dvoch hráčov reprezentovaných jednoduchými hadmi (oooox - kde „x” reprezentuje hlavu a „o” reprezentuje telo) a zobrazených čísel(1,2,3), ktoré predstavujú jedlo pre hracích hadov. Hracia aréna(ohraničená modrou farbou), je časť, kde sa hracie hady vedia pohybovať. Steny arény fungujú ako „teleport” - pokiaľ hrací had „vôjde” do pravej steny, bude v tom istom riadku „vychádzať” z ľavej steny a naopak. Rovnako pri „vchode” do hornej steny, bude pre hracieho hada „východom” dolná stena v rovnakom stĺpci, a naopak.

Ovládanie hracích hadov je veľmi jednoduché. Každý hráč ovláda jedného hada v hre pomocou klávesov W,S,A,D, čím mení smer pohybu samotného hada. Rozmiestnenie klávesov na klávesnici zodpovedá smerom, ktorými sa hrací had vie pohybovať. Kláves W teda symbolizuje smer hore, S symbolizuje smer dolu, A symbolizuje smer doľava a D symbolizuje smer doprava.

Jedlo pre hracích hadov sa generuje na náhodných súradniciach. Číselná reprezentácia jedla znamená, o koľko políčok telo hracieho hada narastie, ak sa mu podarí vygenerované jedlo zjesť. Táto hodnota sa tiež pripočíta aj ku skóre príslušného hráča. Zjedenie jedla sa vykonáva tak, že sa hrací had hlavou(„x”) dostane na to isté miesto, kde sa nachádza vygenerované ovocie. Keď sa tak stane, vygenerované jedlo zmizne, a telo hráča sa postupne predĺži o daný počet častí („o”). Následne sa vygeneruje nové jedlo. Pri generovaní je zabezpečené to, aby sa jedlo objavilo len mimo tiel hráčov.

Hra môže skončiť viacerými spôsobmi. Hlavným cieľom hry je to aby hráč ako prvý dosiahol skóre 30 bodov bez narazenia do súpera alebo do samého seba. V tomto prípade vyhráva hráč s 30 bodmi. Ďalší spôsob ukončenia hry je zrážka hadov. Zrážka hadov znamená konflikt hlavy jedného hada s vlastným telom alebo s telom druhého hada (súpera). Následne prehráva hráč ktorý spôsobil narazenie. Posledný spôsob ukončenia je možnosť vypnutia hry na oboch stranách, či už na strane hráča, ktorý hrá na serveri alebo hráča, ktorý hrá na strane klienta. Hráč po stlačení klávesy X ukončuje hru s tým, že nie je určený víťaz. Na obrazovke sa objaví informácia o tom, že druhý hráč ukončuje hru a aplikácia sa vypne. Toto isté platí aj pri nečakanom odpojení alebo násilnom ukončení aplikácie.

Stavy hry

Pre beh hry je potrebné, aby hráč poznal stavy v akých sa hra môže nachádzať a čo predstavujú.

Stavy pre server

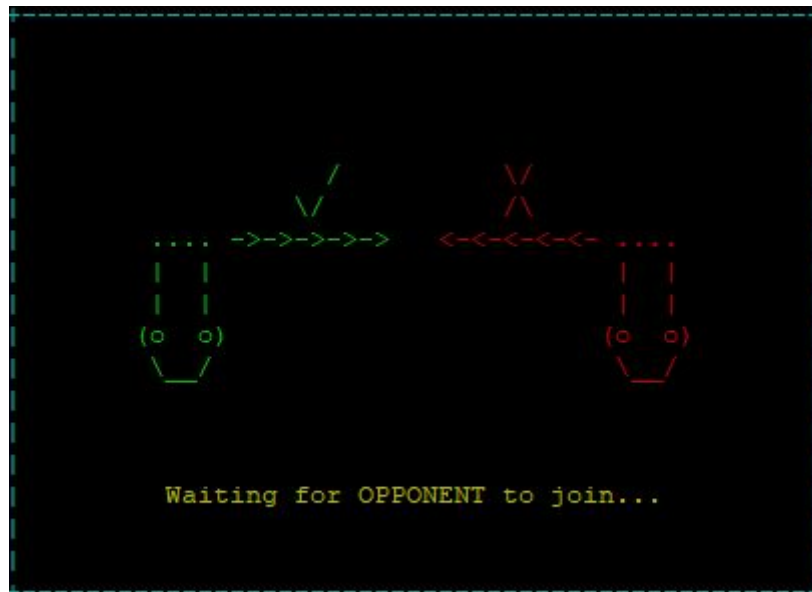
1. Počiatočný stav

V počiatočnom stave sa server nachádza hneď po spustení súboru SnakeGame-Server [port]. Súbor musí byť spustený spolu s portom na ktorom bude server dostupný (číslo väčšie ako 1024). Po úspešnom spustení aplikácie sa používateľovi zobrazí nižšie uvedená obrazovka. Vyzýva hráča na stlačenie klávesu enter a čaká, pokiaľ hráč stlačenie klávesu uskutoční. Následne server prejde do [Čakajúceho stavu](#).



2. Čakajúci stav

V tomto stave server umožní klientovi aby sa pripojil a zároveň čaká na jeho pripojenie, teda na spustenie súboru klienta. Hráč, ktorý obsluhuje server momentálne neovplyvňuje beh servera. Pokiaľ sa druhému hráčovi (spúšťajúcemu súbor klienta) podarí úspešne spustiť súbor a dostane sa do [Počiatočného stavu](#) pre klienta (vysvetlené nižšie), server zaznamená toto pripojenie a prejde do [Pripraveného stavu](#).



3. Pripravený stav

Pripravený stav znamená, že klient sa úspešne pripojil na server a tiež informuje o tom, že čaká na spustenie hry zo strany klienta. Hráč obsluhujúci server stále neovplyvňuje beh servera. Po spustení hry klientom, prejde do stavu [Začiatku hry](#)



4. Začiatok hry

Pred začatím hry sa na obrazovke zobrazí odpočet hry. V tomto stave sú už prítomné aj hady jednotlivých hráčov. Počas odpočtu sú hady na svojich počiatočných pozíciách a čakajú pokiaľ odpočet skončí. V tomto stave nie sú ešte zobrazené ovocie na obrazovke. Po skončení odpočtu nasleduje samotná [hra](#).



5. Hra

V tomto stave už beží samotná hra, v ktorej hráč ovláda svojho hracieho hada, zbiera jedlo a snaží sa nenaraziť do seba ani do súpera. Snaží sa hru vyhrať a poraziť protivníka, ktorým je klient, tým že ako prvý nahrá 30 bodov. Po zrážke hracích hadov hra končí, zobrazuje sa červený nápis signalizujúci koniec hry a server prechádza do stavu Vyhodnotenie hry.



6. Vyhodnotenie hry

Po skončení hry sa vyhodnotí, ktorý hráč je víťaz a ktorý porazený. Každému z hráčov sa zobrazí jedna z obrazoviek - víťazovi hry obrazovka pre víťaza a porazenému obrazovka pre porazeného. Následne po stlačení klávesu Enter sa celý program ukončuje.

Obrazovka pre víťaza hry

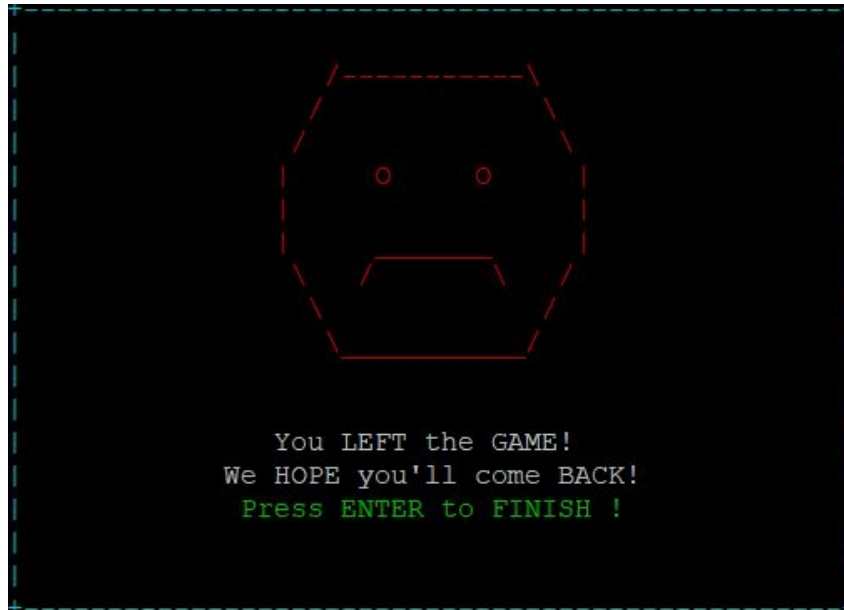


Obrazovka pre porazeného hráča



7. Opustili ste hru

Do stavu Opustili ste hru sa server dostáva keď hráč reprezentujúci server počas prebiehajúcej hry stlačí kláves „x“, čím ukončí hru pre seba aj klienta.



8. Protihráč opustil hru

Do stavu Protihráč opustil hru sa server dostáva vtedy, keď počas behu hry súper stlačí kláves „x“ na ukončenie prebiehajúcej hry.



Stavy pre klienta

1. Počiatočný stav

Do počiatočného stavu klienta je možné sa dostať spustením súboru pre klienta s určeným host menom, na ktorom beží server a portom (číslo väčším ako 1024), ktorý sa zhoduje s portom zadávaným pri spustení servera. Následne by mal hráč spúšťajúci klienta byť v počiatočnom stave a server by sa mal nachádzať v [Pripravenom stave](#). Počiatočný stav klienta ho vyzýva na stlačenie tlačidla enter, ktoré spustí hru a tak prejde na nasledujúci stav, ktorým je [Začiatok hry](#).



2. Začiatok hry

Tento stav je totožný so [začiatkom hry](#) na strane servera. Sú prítomné hracie hady jednotlivých hráčov. Počas odpočtu sú hady na svojich počiatočných pozíciách a čakajú pokiaľ odpočet skončí. V tomto stave nie sú ešte zobrazené ovocie na obrazovke. Po skončení odpočtu nasleduje samotná [hra](#).



3. Hra

V tomto stave už beží samotná hra, v ktorej hráč ovláda svojho hracieho hada, zbiera jedlo a snaží sa nenaraziť do seba ani do súpera. Snaží sa hru vyhrať a poraziť protivníka, ktorým je server, tým že ako prvý nahrá 30 bodov. Po zrážke hracích hadov hra končí, zobrazuje sa červený nápis signalizujúci koniec hry a klient prechádza do stavu [Vyhodnotenie hry](#).



4. Vyhodnotenie hry

Po skončení hry sa vyhodnotí, ktorý hráč je víťaz a ktorý porazený. Každému z hráčov sa zobrazí jedna z obrazoviek - víťazovi hry obrazovka pre víťaza a porazenému obrazovka pre porazeného. Následne po stlačení klávesu Enter sa celý program ukončuje.

Obrazovka pre víťaza hry

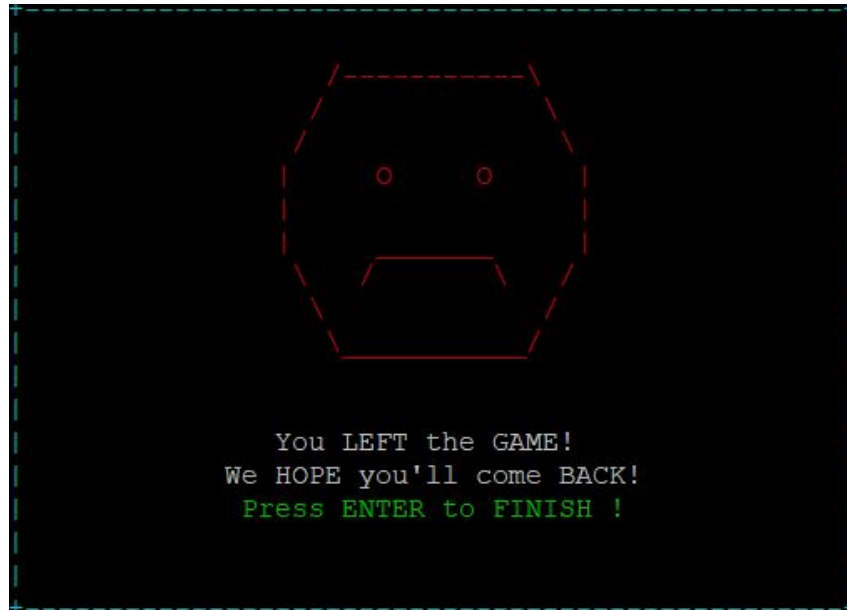


Obrazovka pre porazeného hráča



5. Opustili ste hru

Do stavu Opustili ste hru sa server dostáva keď hráč reprezentujúci server počas prebiehajúcej hry stlačí kláves „x“, čím ukončí hru pre seba aj klienta.



6. Protihráč opustil hru

Do stavu Protihráč opustil hru sa server dostáva vtedy, keď počas behu hry súper stlačí kláves „x“ na ukončenie prebiehajúcej hry.



Spustenie aplikácie

Pri spustení aplikácie je nutné, aby bol server (súbor SnakeGame-Server) spúšťaný ako prvý a následne prepnutý do [Čakajúceho stavu](#) pomocou klávesy „enter“. Server musí byť spúšťaný pomocou konzoly, a ako parameter musí byť zadaný port, na ktorom bude komunikácia medzi klientom prebiehať. Upozorňujeme, že spustenie a pripojenie klienta (súbor SnakeGame-Client) je možné iba vtedy, keď sa server nachádza v [Čakajúcom stave](#). Spustenie klienta, podobne ako spustenie servera, realizujeme pomocou konzoly. Ako parameter programu musí byť v tomto prípade zadaný hostname, na ktorom server beží a rovnaké číslo (port), ako bol zadaný pri serveri. Po spustení klienta je klient v [Počiatočnom stave](#) a server v [Pripravenom stave](#). Po stlačení tlačidla „enter“ u klienta, sa server aj klient dostanú do stavu [Začiatok hry](#), kde hra začína odpočtom. Ak v hre dôjde ku zrážke hracích hadov, alebo jeden z hráčov dosiahne skóre 30 bodov, hra končí a klient aj server prechádzajú do stavu [Vyhodnotenie hry](#), kde každý z nich vidí svoj výsledok v hre. Následne ukončenie hry sa vykonáva opäť stlačením tlačidla „enter“.