

Gra sieciowa Connect4

Opis projektu

Projekt polega na stworzeniu wieloosobowej gry Connect4, implementowanej w języku C++. Gra działa w modelu klient-serwer i umożliwia dwóch graczom rywalizację w czasie rzeczywistym. Celem każdego gracza jest ułożenie czterech swoich symboli w linii (pionowo, poziomo lub ukośnie) na planszy o wymiarach 9x8. Komunikacja pomiędzy klientami a serwerem jest realizowana za pomocą mechanizmu poll, co zapewnia wydajną obsługę wielu klientów jednocześnie.

Serwer zarządza logiką gry, stanem planszy oraz synchronizacją między graczami, natomiast klient odpowiada za interakcję użytkownika oraz wyświetlanie planszy.

Implementacja

Serwer został zaimplementowany w języku C++ z wykorzystaniem niskopoziomowego API BSD Sockets.

Serwer działa na porcie 12345 (zdefiniowany przez stałą w kodzie) i obsługuje wielu klientów jednocześnie. Kluczowe funkcje serwera obejmują:

- Zarządzanie połączeniami klientów oraz przydzielanie graczy do gier.
- Obsługę logiki gry, w tym sprawdzanie zwycięstwa oraz obsługę ruchów graczy.
- Przechowywanie stanu gry w strukturach danych oraz jego synchronizację z klientami.
- Mechanizm poll umożliwia obsługę wielu połączeń równocześnie w sposób współbieżny, bez potrzeby tworzenia nowych wątków dla każdego klienta. Połączenia klientów są śledzone w tablicy, a serwer aktywnie monitoruje ich stan.

Klient jest odpowiedzialny za interakcję użytkownika i został wyposażony w prosty interfejs terminalowy. Kluczowe cechy klienta to:

- Odbieranie danych o stanie gry od serwera i ich wizualizacja na planszy.
- Przyjmowanie ruchów użytkownika z klawiatury i wysyłanie ich do serwera.
- Obsługa błędów, takich jak nieprawidłowe ruchy lub rozłączenie serwera.

Szczegóły techniczne

Stan gry

Plansza gry to tablica o wymiarach 9x8. Gracze reprezentowani są przez symbole * (gracz 1) oraz @ (gracz 2). Stan gry jest aktualizowany na podstawie ruchów graczy, a sprawdzanie zwycięstwa obejmuje detekcję linii poziomych, pionowych oraz ukośnych.

Komunikacja

Wymiana informacji między serwerem a klientami odbywa się za pomocą kilku struktur, które zawierają stan planszy, komunikaty dla graczy oraz informacje o bieżącym graczu. Obsługiwane są takie wiadomości jak:

- Powiadomienie o akceptacji ruchu.
- Obecny stan planszy.
- Informacja o zakończeniu gry.

Logika gry

Ruchy gracza są ograniczone do kolumn, w których jest miejsce. Po wykonaniu ruchu przez jednego gracza, prawo do ruchu przechodzi na drugiego gracza. Połączenie między graczami jest przerywane, gdy jeden z graczy zakończy grę lub opuści serwer.

Zarządzanie grami

Serwer przydziela graczom do gier na podstawie przesłanego numeru gry. Każda gra posiada własny unikalny stan przechowywany w tablicy. Jeśli gracze nie znajdą partnera do gry, oczekują na połączenie kolejnego klienta. Obecnie jednocześnie może połączyć się maksymalnie 10 klientów, co oznacza 5 równoczesnych gier. Limit klientów jest zdefiniowany przez stałą w kodzie, który można łatwo zwiększyć.

Obsługa zdarzeń i błędów

Jeśli klient zostanie rozłączony, serwer informuje drugiego gracza o zakończeniu gry.