1. Importowanie bibliotek:

Изображение выглядит как текст, Шрифт, снимок экрана, линия

Автоматически созданное описание

2. Tworzenie klasy TicTacToe:

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт, программное обеспечение

Автоматически созданное описание

- Ta klasa encapsuluje wszystkie funkcjonalności gry w kółko-krzyżyk.

- Metoda `\_\_init\_\_` inicjalizuje grę, ustawiając zmienne i tworząc menu startowe.

3. Ustawienie menu początkowego:

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт, программное обеспечение

Автоматически созданное описание

- Tworzy ramkę dla menu startowego, w którym użytkownicy mogą wybierać, czy grać z innym graczem, czy przeciwko komputerowi.

4. Wybór trybu gry:

- Użytkownicy klikają przyciski, aby wybrać "Dwóch graczy" lub "Graj z komputerem". Każdy przycisk uruchamia metodę, która ustawia grę odpowiednio.

5. \*\*Wybór poziomu trudności\*\*:Изображение выглядит как текст, снимок экрана

Автоматически созданное описание

- Jeśli użytkownik zdecyduje się grać przeciwko komputerowi, ta metoda przedstawia opcje dotyczące poziomu trudności (łatwy lub trudny).

6. Tworzenie planszy gry:

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт, программное обеспечение

Автоматически созданное описание

- Inicjalizuje planszę 3x3 reprezentowaną jako lista list, gdzie każda komórka zaczyna jako pusta (" ").

- Tworzy przyciski dla każdej komórki w siatce, które uruchamiają metodę `make\_move`, gdy są klikane.

7. Obsługa ruchów gracza:Изображение выглядит как текст, снимок экрана

Автоматически созданное описание

- Gdy gracz klika na komórkę, ta metoda aktualizuje planszę symbolem aktualnego gracza (X lub O).

- Sprawdza warunki wygranej lub remisu po każdym ruchu.

8. Ruchy komputera:Изображение выглядит как текст, снимок экрана, программное обеспечение

Автоматически созданное описание

- W zależności od wybranego poziomu trudności komputer wykonuje ruchy za pomocą algorytmu minimax w trudnym trybie lub wybiera losowo w łatwym trybie.

9. Algorytm minimax:

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, программное обеспечение

Автоматически созданное описание

- Ta metoda ocenia potencjalne ruchy, aby określić najlepszy możliwy wynik dla komputera.

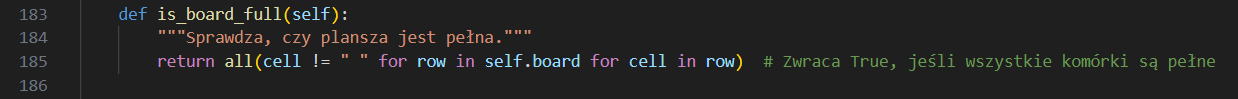
- Rekursywnie ocenia planszę, aby maksymalizować szanse komputera na wygraną, minimalizując jednocześnie szanse gracza.

10. Sprawdzanie zwycięzcy:Изображение выглядит как текст, снимок экрана

Автоматически созданное описание

- Ta metoda sprawdza wszystkie możliwe kombinacje wygranej (wiersze, kolumny, przekątne), aby zobaczyć, czy któryś z graczy wygrał.

11. Sprawdzanie pełnej planszy:



- Zwraca True, jeśli wszystkie komórki na planszy są wypełnione, co oznacza remis.

12. Resetowanie gry:

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт

Автоматически созданное описание

- Resetuje planszę i aktualizuje przyciski na nową rundę.

13. Uruchamianie gry:

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт, число

Автоматически созданное описание

- Ta sekcja inicjalizuje główne okno Tkinter i rozpoczyna pętlę gry.

- Utrzymuje aplikację w działaniu, dopóki użytkownik jej nie zamknie.

Jak działa program

1. Interakcja użytkownika: Gdy program się uruchamia, użytkownik ma możliwość wyboru, czy chce grać z innym graczem, czy przeciwko komputerowi. Po dokonaniu wyboru odpowiednia plansza gry jest tworzona.

Изображение выглядит как текст, Шрифт, снимок экрана, дизайн

Автоматически созданное описание

2. Mechanika gry: Gracze na zmianę wykonują ruchy, klikając przyciski na planszy. Gra zmienia kolejność ruchów między graczami, aktualizując wizualną reprezentację planszy przy każdym ruchu.

Изображение выглядит как снимок экрана, число, прямоугольный, линия

Автоматически созданное описание

3. Warunki zwycięstwa i remisu: Po każdym ruchu program sprawdza, czy jest zwycięzca, lub czy plansza jest pełna, wyświetlając odpowiednie komunikaty, gdy gra się kończy.

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт, линия

Автоматически созданное описание

4. Logika komputera: Jeśli gra toczy się przeciwko komputerowi, ten wykonuje swój ruch w trybie strategicznym (trudnym) lub losowo (łatwym) w zależności od stanu gry.

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт

Автоматически созданное описание

5. Ponowne uruchamianie gry: Po wygranej lub remisie gracze otrzymują możliwość ponownej gry, resetując planszę na nową rundę.

Podsumowanie

Gra w kółko-krzyżyk to dobrze zaprojektowana aplikacja, która skutecznie łączy elementy GUI z logiką gry. Umożliwia interaktywną rozgrywkę, oferuje strategiczną głębię dzięki algorytmowi minimax i zapewnia przyjazne doświadczenie użytkownika poprzez prosty interfejs. Rozdzielenie odpowiedzialności — obsługa wejścia użytkownika, zarządzanie stanem gry i renderowanie interfejsu — sprawia, że kod jest łatwy do utrzymania i rozbudowy w przyszłości.