

# UNIWERSYTET ŚLĄSKI W KATOWICACH

Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych

Interaktywne Aplikacje Multimedialne I  
**Gra "Kosmiczni najeźdźcy"**  
Projekt zaliczeniowy

**Maciej Najman**  
Informatyka inżynierska  
I stopnia stacjonarne  
Grupa PAW3

rok akademicki 2022/23  
VI semestr

## Spis treści

<b>1</b>	<b>Wstęp</b>	<b>2</b>
1.1	Wprowadzenie . . . . .	2
1.2	Cel pracy . . . . .	2
1.3	Specyfikacja wymagań . . . . .	2
1.3.1	Wymagania funkcjonalne . . . . .	2
1.3.2	Wymagania нефункционалне . . . . .	3
<b>2</b>	<b>Specyfikacja zewnętrzna</b>	<b>4</b>
2.1	Uruchomienie aplikacji . . . . .	4
2.2	Uruchomienie gry . . . . .	4
2.3	Sterowanie . . . . .	5
2.4	Strzelanie do najeźdźców . . . . .	5
2.5	Unikanie pocisków najeźdźców . . . . .	5
2.6	Zakończenie i ponowne uruchomienie gry . . . . .	6
<b>3</b>	<b>Specyfikacja wewnętrzna</b>	<b>7</b>
3.1	Struktura aplikacji . . . . .	7
3.2	Kod projektu . . . . .	7
3.2.1	Plik index.html . . . . .	8
3.2.2	Klasy i funkcje z pliku index.js . . . . .	8
<b>4</b>	<b>Podsumowanie</b>	<b>12</b>
4.1	Kierunki rozwoju . . . . .	12
4.2	Wnioski . . . . .	12
	<b>Bibliografia</b>	<b>13</b>

# 1 Wstęp

## 1.1 Wprowadzenie

Gra „Kosmiczni najeźdźcy” (jap. スペースインベーダーくらー Supēsu Inbēdā) została zaprojektowana przez Tomohirę Nishikadę, wydana w 1978. „Kosmiczni najeźdźcy” jest jedną z najwcześniejszych gier typu shoot 'em up. Wykorzystuje ona grafikę dwuwymiarową. Gra polega na niszczeniu kolejnych fal kosmitów przy użyciu działka i na zbieraniu jak największej liczby punktów. Gra „Kosmiczni najeźdźcy” oferuje prostą, ale zarazem wymagającą rozgrywkę. Gracz musi zręcznie poruszać statkiem kosmicznym, aby unikać kolizji z pociskami kosmicznych najeźdźców.

## 1.2 Cel pracy

Celem projektu jest stworzenie nowoczesnej wersji gry „Kosmiczni najeźdźcy”. Projekt jest realizowany w oparciu o współczesne technologie, takie jak HTML5, JavaScript i elementy Canvas, aby umożliwić łatwe i wygodne korzystanie z gry na różnych przeglądarkach. Głównym celem jest zapewnienie użytkownikowi rozrywki poprzez ciekawą oprawę graficzną oraz intuicyjne mechaniki gry.

## 1.3 Specyfikacja wymagań

### 1.3.1 Wymagania funkcjonalne

- Gra powinna rozpocząć się po wybraniu opcji rozpocznij grę na ekranie startowym.
- Gracz powinien poruszać statkiem kosmicznym w lewo i prawo przy użyciu klawiszy „a” i „d”.

- Gracz powinien strzelać za pomocą klawisza spacji.
- Gracz nie może poruszać się poza polem gry.
- Najeźdźcy powinni pojawiać się w losowych grupach z losowym odstępem czasu w górnej części pola gry.
- Najeźdźca powinien zostać zniszczony w wybuchu po trafieniu pociskiem gracza.
- Najeźdźca powinien strzelać do gracza.
- Każdy zniszczony przeciwnik powinien zwiększać wynik o 100 punktów.
- Gra powinna zakończyć się po trafieniu gracza pociskiem najeźdźcy.
- Po zakończeniu gry powinna wyświetlić się wiadomość o końcu gry oraz przycisk z możliwością ponownego uruchomienia.

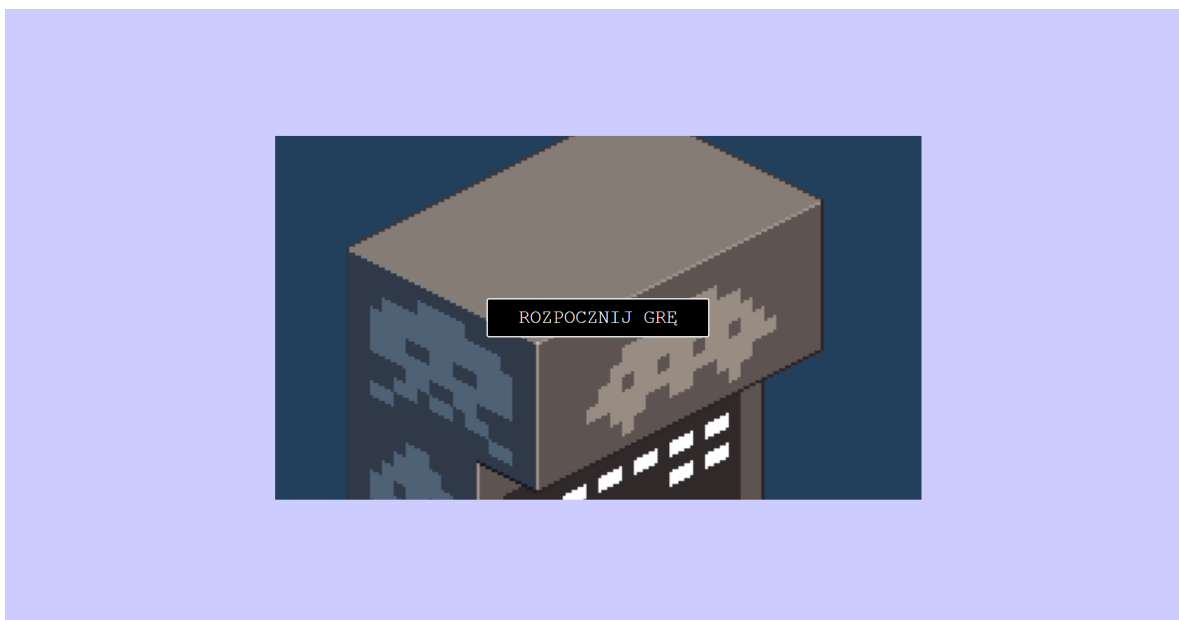
### 1.3.2 Wymagania niefunkcjonalne

- Gra powinna działać w przeglądarkach: Opera, Firefox, Google Chrome i Microsoft Edge.
- Gra nie powinna wymagać połączenia z Internetem.
- Interfejs gry powinien reagować natychmiastowo na akcje gracza, takie jak zmiana kierunku poruszania się czy strzelanie do przeciwników.
- Gra powinna wyróżniać się przyjemnym stylem wizualnym i czytelnym interfejsem użytkownika.

## 2 Specyfikacja zewnętrzna

### 2.1 Uruchomienie aplikacji

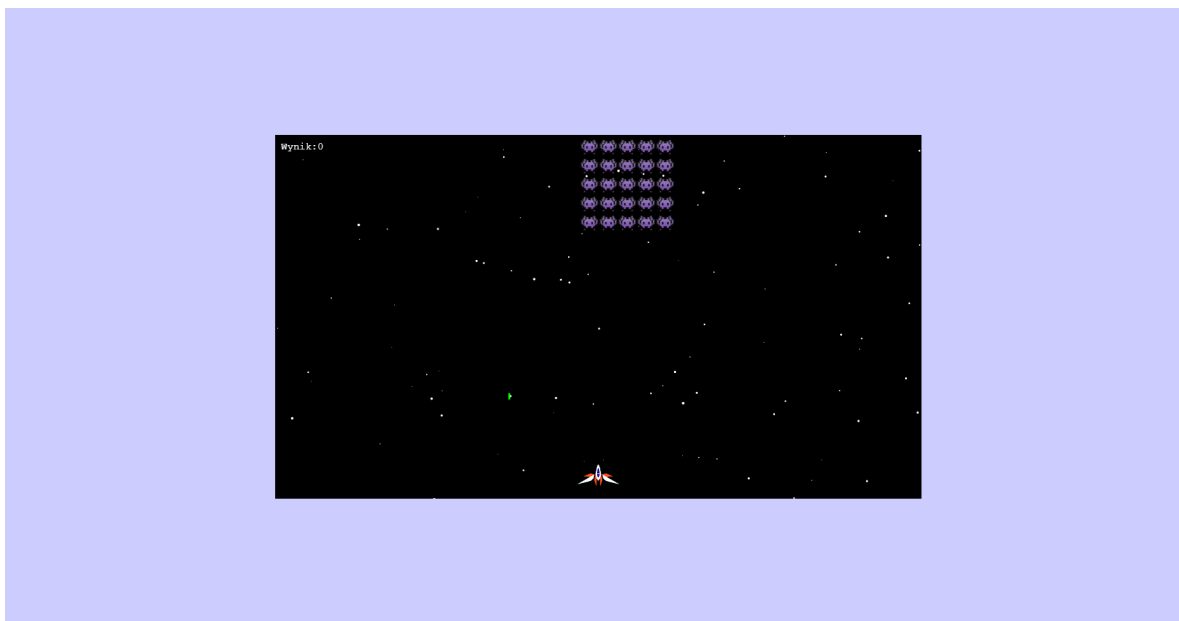
Do uruchomienia gry „Kosmiczni najeźdźcy” konieczne jest włączenie przeglądarki internetowej na swoim komputerze, a następnie otwarcie w niej pliku gry. Przeglądarka po każdorazowym uruchomieniu aplikacji, bądź jej odświeżeniu, wyświetli widok startowy gry, co przedstawia Rysunek 1 - ekran startowy aplikacji.



Rysunek 1: Ekran startowy aplikacji

### 2.2 Uruchomienie gry

Na ekranie startowym widoczny jest przycisk „Rozpocznij grę”. Po kliknięciu na niego pojawia się pole gry i możliwe jest rozpoczęcie rozgrywki jak pokazano na Rysunku 2 - pole gry. Po uruchomieniu gry gracz może sterować i strzelać statkiem kosmicznym oraz pojawiają się grupy najeźdźców.



Rysunek 2: Pole gry

## 2.3 Sterowanie

Aby poruszać statkiem kosmicznym, gracz musi używać odpowiednio klawisza „a”, aby lecieć w lewo i klawisza „d”, aby lecieć w prawo.

## 2.4 Strzelanie do najeźdźców

Używając spacji gracz może strzelać do najeźdźców z kosmosu. Po trafieniu w przeciwnika wynik gracza zwiększa się o 100 punktów.

## 2.5 Unikanie pocisków najeźdźców

Gracz ma za zadanie unikać kolizji z pociskami wystrzelonymi przez przeciwników. Jeśli statek gracza zostanie trafiony gra kończy się i wyświetlany jest komunikat „Koniec gry”.

## 2.6 Zakończenie i ponowne uruchomienie gry

Zakończenie rozgrywki sygnalizowane jest zatrzymaniem animacji przeciwników, a także brakiem możliwości poruszania statkiem kosmicznym. Na ekranie pojawi się komunikat informujący o zakończeniu gry oraz przycisk do ponownego uruchomienia pokazany na Rysunku 3 - zakończenie rozgrywki. Po kliknięciu przycisku wyświetlony zostanie ekran startowy aplikacji. Po zakończeniu gry, gracz może sprawdzić swój wynik w lewym górnym rogu pola gry.



Rysunek 3: Zakończenie rozgrywki

## 3 Specyfikacja wewnętrzna

### 3.1 Struktura aplikacji

Projekt składa się z dwóch głównych plików oraz folderu `img` z obrazami:

1. **index.html** Plik ten jest kodem HTML, który definiuje stronę internetową z tytułem „Kosmiczni najeźdźcy”. Zawiera element `canvas`, który jest używany do tworzenia grafiki i animacji. Dołącza skrypt JavaScript: `index.js`.
2. **index.js** Skrypt dołączony do pliku `index.html`, który obsługuje logikę gry.
3. **img** Folder zawierający obrazy używane w aplikacji m.in.:
  - Plik `background.png`, który jest wykorzystywany jako tło ekranu startowego aplikacji.
  - Plik `invader.png`, który jest wykorzystywany jako najeźdźca.
  - Plik `spaceship.png`, który jest wykorzystywany jako statek gracza.

### 3.2 Kod projektu

Kod aplikacji został napisany w językach JavaScript, HTML5 oraz CSS. Logika aplikacji oraz back-end został napisany w JavaScript. Kod HTML jest odpowiedzialny za wygląd strony internetowej oraz element `<canvas>`. Dzięki Canvas API możliwe jest rysowanie kształtów, linii, krzywych, ramek, tekstu i obrazów w języku JavaScript. Język CSS został użyty do stylizowania elementów strony internetowej projektu.



### 3.2.1 Plik index.html

Sekcja nagłówkowa w dokumencie HTML zawiera tytuł strony „Kosmiczni najeźdźcy”. Style wewnętrzne dla elementu body i button również są w niej zawarte.

Sekcja body, czyli część dokumentu, w której znajduje się zawartość strony widoczna dla użytkownika posiada element `<div>` o unikalnym identyfikatorze „start-screen”. Ten pojemnik odpowiada za wygląd ekranu startowego aplikacji oraz zawiera przycisk wywołujący funkcję o nazwie `startGame()`, która rozpoczyna animację gry oraz chowa widok początkowy jednocześnie ukazując pole gry i wynik. Kolejnym elementem zdefiniowanym w dokumencie jest akapit `<p>` o unikalnym identyfikatorze „score-screen” zawierający wbudowany styl CSS. Element ten odpowiada za wyświetlanie wyniku gracza poprzez zmienną globalną `score`, która zwiększana jest za każdym razem, gdy pocisk gracza trafi w najeźdźcę. Następny element HTML to `<div>` o identyfikatorze „gameover-screen”, który posiada napis „KONIEC GRY” i przycisk „URUCHOM PONOWNIE” do wywołania funkcji `restartGame()`, która odświeża stronę, co powoduje ponowne załadowanie ekranu startowego. Element kolejny to `<canvas>`. Za jego pomocą JavaScript wywołuje metodę `getContext()`, zwraca ona obiekt z metodami przydatnymi do rysowania. Ostatnim elementem przed zakończeniem dokumentu HTML jest `<script>`, w którym umieszczono ścieżkę do kodu źródłowego skryptu zawartego w zewnętrznym pliku (w tym projekcie jest to `index.js`).

### 3.2.2 Klasy i funkcje z pliku index.js

#### 1. Klasa Player

Klasa służąca do tworzenia obiektu gracza. Oto opis właściwości i metod tej klasy:

##### **Konstruktor:**

- **velocity**

Prędkość gracza, początkowo przypisana wartość to 0 na osi X i Y.

- **rotation**

Właściwość odpowiadająca za obrót gracza, początkowo przypisana wartość to 0.

- **opacity**

Nieprzeźroczystość, początkowa wartość to 1, aby statek gracza był widoczny.

- **image**

Konstruktor Image() tworzy nową instancję HTML Image Element. Podczas tworzenia ustalana jest wysokość, szerokość oraz pozycja. W grze reprezentuje on statek, którym porusza się gracz.

### **Metoda draw()**

Służy do rysowania i obracania statkiem gracza w zależności od kierunku poruszania.

### **Metoda update()**

Służy do aktualizacji pozycji gracza.

## **2. Klasa Projectile**

Klasa służąca do przechowywania właściwości odpowiadających za pozycję, prędkość i promień oraz metod do rysowania i aktualizacji pocisku.

## **3. Klasa Particle**

Klasa ta obsługuje cząsteczki, które są używane do tworzenia wybuchów.

#### 4. Klasa **InvaderProjectile**

Służy do rysowania i aktualizacji pocisków wystrzeliwanych przez najeźdźców.

#### 5. Klasa **Invader**

Klasa ta pozwala na tworzenie obiektów najeźdźców. Rysuje te obiekty korzystając z obrazu invader.png. Metoda shoot(invaderProjectiles) tej klasy pozwala najeźdźcom na oddawanie strzałów poprzez dodawanie do tablicy invaderProjectiles nowych pocisków.

#### 6. Klasa **Grid**

Klasa do rysowania i aktualizacji losowej liczby najeźdźców w siatce. Siatka posiada od 5 do 15 kolumn oraz od 2 do 7 wierszy, które są wypełniane obiektami klasy Invader.

#### 7. Funkcja **createParticles({ object, color, fades })**

Funkcja służąca do tworzenia wybuchów przyjmująca jako argumenty obiekt, kolor i wartość zanikania. Używana po trafieniu gracza pociskiem, aby pokazać efekt wybuchu statku lub po zniszczeniu najeźdźcy, aby pokazać efekt celnego strzału gracza.

#### 8. Funkcja **animate()**

Pętla animacji do renderowania elementów potrzebnych do rozgrywki. Jej zastosowanie to między innymi: zatrzymanie animacji po przegranej, animacja gwiazd w tle, usuwanie pocisków najeźdźców z tablicy, gdy wylecą poza obszar gry, obsługa kolizji pocisków najeźdźców z graczem, tworzenie fali/siatek najeźdźców co losową ilość klatek od minimum 500 do maksimum 1000, obsługa trafienia w najeźdźcę przez gracza, poruszanie gracza.

**9. Funkcja nasłuchująca na zdarzenie keydown**

Metoda, dzięki której możemy wywołać funkcję po naciśnięciu przez gracza przycisku. Pozwala na zaprzestanie nasłuchiwanie w przypadku przegranej, obsługę poruszania w lewo po naciśnięciu klawisza „a”, obsługę poruszania w prawo po naciśnięciu klawisza „d”, tworzenia pocisków po naciśnięciu spacji.

**10. Funkcja nasłuchująca na zdarzenie keyup**

Metoda, dzięki której możemy wywołać funkcję po puszczeniu przez gracza przycisku. Pozwala na zatrzymanie gracza po puszczeniu klawisza „a” i „d” oraz zaprzestania tworzenia nowych pocisków po puszczeniu spacji.

## 4 Podsumowanie

### 4.1 Kierunki rozwoju

Projekt można rozbudować dodając nowe funkcjonalności w przyszłości. Dodanie ich rozszerzy możliwości gry „Kosmiczni najeźdźcy” i zapewni użytkownikom większą satysfakcję podczas grania.

Pierwszą z nowych funkcji mogłoby być dodanie coraz trudniejszych wrogów. Wraz ze zwiększeniem czasu gry, grupy najeźdźców pojawiałyby się częściej i w większej ilości.

Drugim ulepszeniem mogłoby być dodanie muzyki i efektów dźwiękowych. Muzyka w tle zapewniłaby bardziej wciągające doświadczenie rozgrywki, a efekty dźwiękowe zniszczenia przeciwnika większą przyjemność dla gracza osiągającego dobre wyniki i niszczącego wiele fali najeźdźców.

### 4.2 Wnioski

Wykonanie projektu pozwoliło mi na poznanie wcześniej nieznanego mi elementu języka HTML. Tworzenie grafik i animacji z wykorzystaniem technologii Canvas było przyjemnym wyzwaniem w języku JavaScript. Na podstawie zdobytego doświadczenia sądzę, że rozwinąłem swoje umiejętności programistyczne. Pomoże mi to w rozwiązywaniu przyszłych problemów związanych z tworzeniem, testowaniem oraz realizowaniem aplikacji w ramach pracy w branży IT.

## Bibliografia

- [1] Marcin Lis. *JavaScript. Praktyczny kurs*. Helion, 2009.
- [2] Chris Courses. *Space Invaders Game Tutorial with JavaScript and HTML Canvas*. Youtube. 19 sty. 2022. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=MCVU0w73uKI>.
- [3] David Reid. *How to add a start screen to your javascript game in under five minutes*. Youtube. 22 list. 2021. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=FwLMz7jMRac>.
- [4] W3Schools Online Web Tutorials. *HTML Tutorial*. URL: <https://www.w3schools.com/html/> (term. wiz. 06.08.2023).
- [5] W3Schools Online Web Tutorials. *JavaScript Tutorial*. URL: <https://www.w3schools.com/js/> (term. wiz. 06.08.2023).
- [6] W3Schools Online Web Tutorials. *CSS Tutorial*. URL: <https://www.w3schools.com/css/> (term. wiz. 06.08.2023).
- [7] Erin Glass. *How To Style the HTML <div> element with CSS*. DigitalOcean | The Cloud for Builders. 12 paź. 2020. URL: <https://www.digitalocean.com/community/tutorials/how-to-style-the-html-div-element-with-css> (term. wiz. 06.08.2023).

## Spis rysunków

1	Ekran startowy aplikacji . . . . .	4
2	Pole gry . . . . .	5
3	Zakończenie rozgrywki . . . . .	6