

Ping Pong

Nume: Zaharie

Prenume: Dorin Cătălin

Grupa: CAL IV

Universitatea Tehnica din Cluj-Napoca - Centrul Universitar
Nord din Baia Mare
Facultatea de inginerie

Contents

1	Introducere	2
1.1	Scopul și Motivația Proiectului	2
1.2	Public Țintă	2
1.3	Reguli de Joc	3
2	Tehnologii Folosite	4
2.1	Tehnologii pentru Jocul de Tenis de Masă	4
2.1.1	HTML5 și Canvas	4
2.1.2	JavaScript	4
2.1.3	CSS3	5
2.2	Tehnologii pentru Mesaje Transmise prin WebSocket	5
2.2.1	WebSocket	5
2.2.2	Node.js și WebSocket pentru Server	5
3	Arhitectura Aplicației	7
3.1	Descriere Generală	7
3.2	Componentele Interfeței Utilizatorului	7
3.3	Componentele Logice ale Jocului	7
3.4	Fluxul Jocului	8
3.4.1	Funcționalitatea Tastaturii și Controlul Paletelor	8
3.5	Interacțiunea dintre Componentele Front-End și Logica Jocului	9
4	Funcționalități	10
4.1	Moduri de Joc	10
4.2	Interfața Utilizatorului	10
4.3	Cum Se Joacă	11
4.4	Comportamente Speciale și Interacțiuni	11
5	Concluzie	13

1. Introducere

Această documentație prezintă dezvoltarea și implementarea aplicației **Ping Pong**, un joc interactiv realizat cu tehnologii web moderne. Scopul acestui proiect este de a oferi utilizatorilor o experiență simplă și intuitivă, utilizând tastatura sau mouse-ul pentru a controla paletele și a interacționa cu mingea.

Jocul simulează un meci de tenis de masă și include două moduri principale de joc:

- **Modul single-player** – jucătorul concurează împotriva unui adversar controlat de inteligența artificială (AI);
- **Modul multiplayer local** – doi jucători pot concura unul împotriva celuilalt pe același dispozitiv.

Jocul se desfășoară într-un mediu grafic implementat folosind elementul `<canvas>` din HTML. Mingea se mișcă continuu, ricoșând din pereți și palete conform regulilor fizicii implementate în JavaScript. Obiectivul fiecărui jucător este să înscrie puncte, direcționând mingea astfel încât adversarul să nu o poată returna.

1.1 Scopul și Motivația Proiectului

Motivația acestui proiect este de a dezvolta un joc simplu, dar captivant, care poate fi utilizat atât pentru divertisment, cât și ca exercițiu de programare web. Printre obiectivele principale se numără:

- **Dezvoltarea unei aplicații web interactive**, utilizând doar HTML, CSS și JavaScript, fără librării externe complexe;
- **Implementarea unei logici de joc fluide**, bazată pe programare orientată pe evenimente și animații optimizate;
- **Exersarea abilităților de programare web**, prin manipularea elementului `<canvas>` și gestionarea coliziunilor în timp real;
- **Extensibilitatea proiectului**, permițând adăugarea de noi funcționalități, precum un sistem de scoruri avansat, efecte sonore sau o inteligență artificială mai complexă.

1.2 Public Țintă

Această aplicație este destinată unei game variate de utilizatori, printre care:

- **Jucători casual**, care doresc un joc rapid și distractiv direct în browser;
- **Studenți și dezvoltatori începători**, interesați să învețe concepte fundamentale ale programării web interactive;
- **Dezvoltatori avansați**, care doresc să îmbunătățească și să personalizeze jocul prin optimizări și funcționalități suplimentare.

1.3 Reguli de Joc

Scopul fiecărui jucător este să acumuleze **10 puncte** înaintea adversarului. Dacă un jucător ajunge la acest punctaj, jocul se oprește automat și se afișează un mesaj care indică cine a câștigat.

2. Tehnologii Folosite

În dezvoltarea aplicației de joc de tenis de masă, au fost utilizate mai multe tehnologii și instrumente, fiecare având un rol esențial în realizarea funcționalităților și experienței jocului. Această secțiune detaliază tehnologiile folosite atât pentru jocul propriu-zis, cât și pentru comunicarea în timp real prin WebSocket.

2.1 Tehnologii pentru Jocul de Tenis de Masă

2.1.1 HTML5 și Canvas

Jocul este realizat folosind HTML5, cu ajutorul elementului `<canvas>`. Canvas-ul este folosit pentru a desena grafic elementele jocului, precum mingea, paletele și scorul. Este o tehnologie extrem de utilă pentru crearea de jocuri 2D într-un mediu web, oferind o modalitate eficientă de a desena și actualiza elementele vizuale pe ecran la fiecare cadru.

- **Rolul Canvas-ului:** Canvas-ul reprezintă zona principală de joc, unde toate elementele vizuale (mingea, paletele și scorul) sunt desenează dinamic pe măsură ce jocul evoluează.
- **Mișcarea graficelor:** Tehnologia Canvas permite mișcarea și actualizarea rapidă a elementelor jocului la fiecare cadru, contribuind astfel la fluiditatea experienței de joc.

2.1.2 JavaScript

JavaScript este limbajul principal utilizat pentru logica jocului. Toate interacțiunile și mișcările (mingea, paletele, scorul, etc.) sunt gestionate prin intermediul JavaScript, care controlează fluxul jocului, coliziunile dintre mingea și palete, precum și actualizarea scorului. Mai jos sunt câteva dintre rolurile sale esențiale:

- **Logica jocului:** JavaScript gestionează toate aspectele legate de joc, inclusiv mișcarea mingii, controlul paletelor, coliziunile și scorul.
- **Evenimentele de tastatură:** Evenimentele de la tastatură sunt gestionate pentru a permite jucătorilor să controleze paletele.
- **Redefinirea și actualizarea ecranului:** JavaScript coordonează funcțiile care actualizează constant canvas-ul pentru a asigura o redare dinamică a jocului.

2.1.3 CSS3

CSS este utilizat pentru stilizarea interfeței utilizatorului, oferind un aspect estetic jocului. Cu ajutorul CSS3, sunt aplicate stiluri precum dimensiunile și poziționarea elementelor de pe pagină, fundalul interfeței și stilurile butoanelor.

- **Designul responsive:** CSS permite ca aplicația să fie adaptabilă diferitelor dimensiuni ale ecranului, fiind accesibilă pe dispozitive mobile și desktop.
- **Personalizarea interfeței:** Folosind CSS3, s-au creat butoane personalizate pentru selectarea modurilor de joc, iar designul jocului este simplu, dar eficient, concentrându-se pe experiența utilizatorului.

2.2 Tehnologii pentru Mesajele Transmise prin WebSocket

Pe lângă partea de logică a jocului, aplicația utilizează și tehnologia WebSocket pentru a gestiona comunicarea în timp real între jucători sau între jucător și AI. WebSocket este esențial pentru sincronizarea acțiunilor în joc și pentru crearea unei experiențe multiplayer interactive.

2.2.1 WebSocket

WebSocket este un protocol de comunicație full-duplex care permite o conexiune bidirecțională între client și server. Aceasta este folosită pentru a trimite mesaje în timp real, asigurându-se că acțiunile jucătorilor sunt reflectate instantaneu pe ecranul tuturor participanților. WebSocket este deosebit de util în jocurile multiplayer, unde este necesară o sincronizare rapidă între server și client.

- **Comunicația în timp real:** Folosind WebSocket, aplicația poate trimite și primi mesaje în timp real pentru a actualiza starea jocului, astfel încât jucătorii să vadă mișcările și scorul în timp real.
- **Sincronizarea acțiunilor:** Toate acțiunile jucătorilor, cum ar fi mișcarea paletelor sau scorurile actualizate, sunt transmise instantaneu între server și client.
- **Viteză și eficiență:** WebSocket permite o transmisie de date rapidă și eficientă, ceea ce face posibilă o interacțiune fluidă și fără întârziere între jucători.

2.2.2 Node.js și WebSocket pentru Server

Pe partea de server, tehnologia utilizată pentru gestionarea conexiunilor WebSocket este Node.js. Node.js este un mediu de rulare JavaScript pe server, care permite gestionarea rapidă a conexiunilor multiple și procesarea mesajelor în timp real.

- **Server WebSocket:** Utilizăm un server WebSocket bazat pe Node.js pentru a crea și gestiona conexiunile între utilizatori. Serverul trimite mesaje înapoi către toți clienții conectați ori de câte ori are loc un eveniment (cum ar fi schimbarea scorului sau începerea unui nou joc).

- **Scalabilitate:** Node.js este scalabil și poate gestiona un număr mare de conexiuni simultane, făcându-l ideal pentru aplicații de acest tip, unde sunt necesare multiple conexiuni în timp real.
- **Mediu asincron:** Node.js se bazează pe un model de I/O asincron, ceea ce îl face foarte eficient pentru aplicațiile care necesită răspunsuri rapide la evenimente multiple (ca într-un joc online).

Tehnologiile folosite pentru dezvoltarea jocului de tenis sunt esențiale pentru asigurarea unei experiențe de joc interactive, fluide și responsabile. HTML5 și Canvas permit desenarea și actualizarea rapidă a elementelor grafice, în timp ce JavaScript se ocupă de logica jocului și interacțiunea utilizatorului. CSS3 este folosit pentru a asigura un design modern și responsive. În plus, tehnologiile WebSocket și Node.js sunt esențiale pentru comunicarea în timp real între jucători, asigurând o sincronizare instantanee a jocului și o experiență multiplayer fără întreruperi.

3. Arhitectura Aplicației

Secțiunea aceasta detaliază structura aplicației și modul în care sunt organizate componentele sale pentru a permite un joc interactiv de tenis de masă, atât într-un mod de joc cu un adversar uman, cât și într-un mod de joc cu un AI.

3.1 Descriere Generală

Aplicația este un joc de tenis de masă care se joacă într-un browser web. Ea este compusă din două părți majore: interfața utilizatorului (front-end) și logica jocului. Interfața utilizatorului este construită folosind HTML, CSS și JavaScript, iar logica jocului este implementată pe partea de client folosind JavaScript.

3.2 Componentele Interfeței Utilizatorului

Aplicația este construită pentru a fi simplu de utilizat și pentru a oferi o interfață intuitivă. Componentele cheie ale interfeței utilizatorului includ:

- **Canvas-ul pentru joc:** Acesta reprezintă zona principală de joc, în care sunt desenate mingea și paletele. Canvas-ul este elementul principal pentru desenarea și animarea jocului.
- **Butoane pentru selecția modului de joc:** Aplicația oferă utilizatorilor opțiunea de a alege între două moduri de joc: cu un adversar uman (**Joc cu 2 jucători**) sau cu un adversar controlat de AI (**Joc cu AI**). Aceste butoane sunt plasate sub canvas-ul principal.
- **Scorul jocului:** Scorul celor două echipe/jucători este afișat în partea de sus a paginii, actualizându-se pe măsură ce jocul progresează.
- **Mesajul de Game Over:** Când un jucător câștigă, se afișează un mesaj de tip **Game Over**, care indică cine a câștigat jocul.
- **Butonul de Logout:** Acesta permite utilizatorilor să se deconecteze și să navigheze către pagina de login.

3.3 Componentele Logice ale Jocului

Jocul este bazat pe interacțiunea dintre mingea de tenis de masă și paletele celor doi jucători. Componentele logice sunt implementate în JavaScript și includ următoarele părți:

- **Mingea:** Mingea este un obiect care se mișcă pe canvas, iar comportamentul său este determinat de viteza sa pe axele X și Y. Coliziunile cu marginile canvas-ului și cu paletele sunt gestionate pentru a determina schimbarea direcției mingii.
- **Paletele:** Paletele sunt reprezentate de două dreptunghiuri care pot fi controlate de jucători. Mișcarea paletelor este implementată pentru a răspunde la apăsările tastelor.
- **Logica Scorului:** Scorul este actualizat de fiecare dată când mingea iese din teren. Când un jucător ajunge la un scor de 10 puncte, jocul se încheie, iar un mesaj de **Game Over** este afișat.
- **Modul AI:** În modul de joc cu AI, paleta celui de-al doilea jucător este controlată automat de un algoritm simplu care urmează mingea și se mișcă pentru a o lovi.
- **Resetarea jocului:** După fiecare punct câștigat, mingea este resetată în mijlocul terenului, iar paletele sunt repositionate la mijlocul canvas-ului.

3.4 Fluxul Jocului

Iată cum se desfășoară jocul și cum sunt interconectate componentele:

1. Utilizatorul selectează modul de joc (AI sau 2 jucători) prin butoanele disponibile pe interfață.
2. După ce un mod de joc este selectat, utilizatorul poate apăsa pe butonul **Începe Jocul** pentru a începe jocul. În acest moment, jocul va începe să ruleze într-un **gameLoop**.
3. Mișcarea mingii este actualizată continuu în cadrul unui **gameLoop**. În același timp, paletele sunt mișcate de utilizator sau de AI în funcție de modul selectat.
4. Scorul este actualizat de fiecare dată când mingea iese din teren. După ce unul dintre jucători ajunge la 10 puncte, jocul se încheie și se afișează un mesaj de **Game Over**.
5. La sfârșitul jocului, utilizatorul poate alege să înceapă un nou joc sau să se deconecteze.

3.4.1 Funcționalitatea Tastaturii și Controlul Paletelor

Jucătorii pot controla paletele folosind tastatura. În mod standard, jucătorul 1 folosește săgețile sus și jos pentru a muta paleta, iar jucătorul 2 folosește tastele **w** și **s**. Comportamentul tastelor este gestionat în cadrul evenimentelor de **keydown** și **keyup**, astfel încât paletele să se miște într-o manieră fluidă și rapidă.

3.5 Interacțiunea dintre Componentele Front-End și Logica Jocului

JavaScript joacă un rol esențial în integrarea elementelor front-end cu logica jocului. Iată cum sunt conectate aceste două componente:

- JavaScript este responsabil pentru gestionarea mișcării mingii și paletelor, coliziunile și actualizarea scorului.
- Evenimentele de `keydown` și `keyup` sunt folosite pentru a controla paletele.
- Când jocul ajunge la un punct final (un jucător câștigă), un mesaj de tip **Game Over** este afișat pe ecran.
- În timpul jocului, canvas-ul este actualizat continuu cu noile poziții ale mingii și paletelor, iar scorul este actualizat automat.

Arhitectura aplicației este construită astfel încât să ofere o experiență de joc fluidă și interactivă. Componenta principală a aplicației este canvas-ul HTML, care este folosit pentru a reda toate elementele vizuale ale jocului, inclusiv mingea, paletele și scorul. Logica jocului este implementată în JavaScript, iar interacțiunea utilizatorului cu jocul se face prin tastatura și prin butoanele de pe interfață. Aplicația este ușor de extins și poate fi personalizată pentru a include funcționalități suplimentare.

4. Funcționalități

În această secțiune, vom detalia funcționalitățile principale ale jocului de tenis de masă, descriind modul în care utilizatorii pot interacționa cu aplicația, opțiunile de joc disponibile și comportamentul jocului.

4.1 Moduri de Joc

Aplicația oferă două moduri de joc principale, care pot fi selectate de utilizatori prin intermediul butoanelor de pe interfața principală:

- **Joc cu AI:** În acest mod, utilizatorul joacă împotriva unui adversar controlat de un algoritm AI. AI-ul controlează paleta jucătorului 2 și se mișcă pentru a lovi mingea în funcție de poziția acesteia. Comportamentul AI-ului este simplu, acesta urmând mingea pe verticală pentru a încerca să o lovească.
- **Joc cu 2 Jucători:** Acesta este un mod în care doi utilizatori pot juca unul împotriva celuilalt, fiecare folosind o paletă. Jucătorul 1 controlează paleta cu tastele săgeți sus și jos, iar jucătorul 2 controlează paleta cu tastele **w** și **s**.

Ambele moduri de joc sunt disponibile pentru a fi selectate înainte de începerea jocului și sunt implementate astfel încât utilizatorul să poată alege rapid modul dorit.

4.2 Interfața Utilizatorului

Interfața utilizatorului este simplă și intuitivă, concentrându-se pe experiența de joc. Aceasta include următoarele componente principale:

- **Canvas-ul pentru Joc:** Zona principală de joc, care este un `<canvas>` HTML. Aici se desenează mingea, paletele și se actualizează scorul. Canvas-ul este actualizat la fiecare cadru, pentru a asigura o mișcare fluidă a mingii și a paletelor.
- **Scorul Jocului:** Scorul fiecărui jucător (sau al jucătorului și AI-ului) este afișat într-o zonă dedicată a interfeței, sub forma unui text dinamic care se actualizează pe măsură ce jocul progresează.
- **Butoane de Control:** Aplicația include mai multe butoane care permit utilizatorilor să selecteze opțiunea dorită:
 - **Începe Jocul** – Butonul pentru a începe jocul după selectarea modului de joc.

- **Joc cu AI** – Permite alegerea modului în care se joacă împotriva unui adversar controlat de AI.
- **Joc cu 2 Jucători** – Permite alegerea modului în care doi utilizatori pot juca împotriva unul altuia.
- **Mesajul de Game Over:** După ce un jucător câștigă jocul, un mesaj de tip "Game Over" este afișat, indicând cine a câștigat. Mesajul este afișat pe ecran până când utilizatorul decide să încerce din nou sau să se deconecteze.
- **Butonul de Logout:** În partea de jos a interfeței, utilizatorul are opțiunea de a se deconecta, fiind redirecționat către pagina de login.

4.3 Cum Se Joacă

Jocul este bazat pe principiile standard ale tenisului de masă, dar adaptat într-o formă digitală. Detaliile procesului de joc sunt următoarele:

- **Mișcarea Mingii:** Mingea se mișcă pe canvas într-o direcție aleatorie la începutul fiecărui punct. Aceasta poate să se lovească de marginile superioare și inferioare ale canvas-ului, schimbând direcția în acest caz. Mingea este redirecționată și atunci când lovește paletelor celor doi jucători sau AI.
- **Scorul:** Fiecare jucător sau AI primește un punct atunci când mingea iese din teren. Scorul se actualizează dinamic pe interfața jocului. Când un jucător ajunge la 10 puncte, jocul se încheie, iar un mesaj de tip "Game Over" este afișat.
- **Controlul Paletelor:**
 - Jucătorul 1 folosește tastele **Arrow Up** și **Arrow Down** pentru a controla mișcarea paletei sale.
 - Jucătorul 2 controlează paleta cu tastele **w** (pentru mișcarea în sus) și **s** (pentru mișcarea în jos).
 - În modul AI, paleta celui de-al doilea jucător este controlată automat de aplicație, care urmează mingea și o lovește pe verticală.
- **Începutul Jocului:** După ce utilizatorul a selectat modul de joc dorit (AI sau 2 jucători), el apasă pe butonul **Începe Jocul**, iar jocul începe cu mingea plasată la mijlocul canvas-ului.
- **Sfârșitul Jocului:** Jocul se încheie atunci când unul dintre jucători ajunge la 10 puncte, iar mesajul "Game Over" apare pe ecran. Utilizatorii pot alege să înceapă un alt joc sau să se deconecteze.

4.4 Comportamente Speciale și Interacțiuni

Pe lângă regulile de bază ale jocului, aplicația include câteva comportamente speciale care îmbogățesc experiența utilizatorului:

- **Mișcarea Paletelor AI:** AI-ul controlează paleta jucătorului 2 în mod automat. Algoritmul de mișcare urmărește mingea și ajustează poziția paletei pentru a lovi mingea, oferind o experiență interesantă pentru jucătorul uman.
- **Responsive Design:** Interfața este responsivă și se adaptează la diferite dimensiuni de ecran, asigurându-se că jocul rămâne jucabil și atractiv pe dispozitive mobile și desktop.
- **Mesajul de Game Over:** Când jocul se termină, un mesaj "Game Over" este afișat, iar utilizatorul poate alege să înceapă un alt joc sau să se deconecteze.

Funcționalitățile aplicației sunt concepute pentru a oferi o experiență de joc captivantă și ușor de utilizat. Modurile de joc sunt flexibile și permit utilizatorilor să joace fie împotriva unui adversar uman, fie împotriva unui AI. Interfața este simplă și intuitivă, iar controlul este ușor de înțeles și de folosit, indiferent de modul în care utilizatorii aleg să joace. Jocul include toate elementele clasice ale unui joc de tenis de masă digitalizat, cu opțiuni de personalizare și comportamente speciale care fac experiența mai interesantă.

5. Concluzie

În această lucrare am prezentat dezvoltarea unei aplicații web interactive pentru un joc de tenis de masă, folosind tehnologii moderne și eficiente. Aplicația a fost realizată cu scopul de a oferi o experiență de joc captivantă și accesibilă pe platformele web, îmbinând grafica simplă și intuitivă cu un gameplay fluid și rapid. Folosind HTML5 pentru canvas și JavaScript pentru logica jocului, am reușit să oferim utilizatorilor o interfață responsive și ușor de utilizat, care să permită atât jocul în mod single-player împotriva unui AI, cât și în mod multiplayer, cu doi jucători pe același dispozitiv sau prin WebSocket pentru interacțiuni în timp real.

Tehnologiile WebSocket și Node.js au fost integrate cu succes pentru a asigura comunicarea în timp real între jucători, permițând sincronizarea imediată a scorului și acțiunilor, ceea ce face jocul să fie dinamic și fără întârzieri. Acest lucru este esențial în crearea unei experiențe multiplayer autentice, în care fiecare mișcare este reflectată instantaneu de către toți participanții. Prin utilizarea acestor tehnologii, aplicația devine nu doar un joc de divertisment, ci și un exemplu de implementare eficientă a jocurilor în rețea pe web.

În cadrul implementării jocului, am reușit să realizăm o serie de funcționalități esențiale, precum controlul paletelor, gestionarea scorului, selecția modului de joc și resetarea jocului, toate acestea fiind integrate într-o structură modulară ușor de întreținut și extins. Interfața simplă, dar eficientă, oferă un design minimalist care nu distrage atenția utilizatorului de la acțiunea jocului, permițând o experiență concentrată și plăcută.

Cu toate acestea, există întotdeauna posibilitatea de a îmbunătăți și extinde aplicația. În viitor, ar putea fi implementate noi moduri de joc, funcționalități suplimentare pentru personalizarea experienței (de exemplu, alegerea diferitelor tipuri de palete sau mingi), sau chiar integrarea cu platforme de jocuri online pentru a extinde experiența multiplayer. De asemenea, îmbunătățirea AI-ului pentru modul single-player ar putea contribui la o provocare mai mare pentru jucătorii care doresc să își testeze abilitățile.

În concluzie, jocul de tenis de masă realizat în cadrul acestei lucrări demonstrează nu doar potențialul tehnologiilor web moderne în dezvoltarea jocurilor interactive, dar și capacitatea acestora de a adresa cerințele utilizatorilor pentru jocuri accesibile, captivante și rapide. Utilizând HTML5, JavaScript, CSS3 și WebSocket, am reușit să creăm o aplicație robustă și scalabilă, care poate fi extinsă pentru a răspunde cerințelor unui public mai larg.