

# Joc Snake - Ediție de Crăciun

Documentație Tehnică

15 decembrie 2025

## 1 Introducere

Acest proiect reprezintă o implementare modernă a jocului clasic Snake, realizată în Python folosind biblioteca Turtle Graphics. Jocul include tematică de Crăciun cu decorațiuni animate și oferă atât mod single-player cât și multiplayer. Principalele caracteristici includ 5 teme de culori personalizabile, sistem de niveluri cu dificultate progresivă, obstacole dinamice, mâncare specială pentru bonus puncte și un sistem de vieți care permite jucătorilor să continue jocul după greșeli.

Pentru a rula jocul este necesar Python 3.6 sau superior împreună cu bibliotecile standard `turtle`, `time` și `random`. Execuția se realizează prin comanda `python snake_game.py`.

## 2 Arhitectura și Componente

Jocul utilizează o arhitectură bazată pe stări pentru gestionarea fluxului de execuție. Stările principale sunt: *menu* pentru selectarea modului de joc, *start* pentru personalizarea temei de culori, *playing* pentru jocul activ, *paused* pentru pauză și *game\_over* pentru afișarea rezultatelor finale. Tranzitia între stări este controlată de variabila globală `game_state`.

Obiectele principale de joc includ șarpele reprezentat printr-un cap circular cu ochi și segmente pătrătoase pentru corp, mâncarea normală (cercuri roșii care oferă 10 puncte), mâncarea aurie (cercuri aurii care oferă 50 puncte și apar temporar) și obstacole (pătrate roșii care provoacă pierderea unei vieți la contact). În modul multiplayer există doi șerpi simultani, fiecare cu propriul set de segmente și culori distințe.

Decorațiunile festive constă în doi brazi de Crăciun poziționați pe laturile ecranului, fiecare având trunchi maro, trei straturi de triunghiuri verzi și o stea aurie în vârf. Pe brazi sunt plasate 24 de luminițe animate care ciclează prin cinci secvențe de culori predefinite (Roșu-Auriu-Albastru-Verde-Magenta) pentru a crea un efect vizual atractiv. Animarea luminițelor funcționează continuu, indiferent de starea jocului.

## 3 Mecanici de Joc

Sistemul de control folosește tastele WASD pentru jucătorul 1 și săgețile pentru jucătorul 2 în modul multiplayer. Controlul previne întorsături de 180 de grade pentru a evita coliziunile imediate cu propriul corp. Tastele generale includ SPACE pentru start, P

pentru pauză/continuare, R pentru restart după game over și tastele 1-5 pentru selectarea modului de joc sau a temelor de culori.

Sistemul de punctaj este simplu: mâncarea normală oferă 10 puncte, iar mâncarea aurie oferă 50 puncte. Mâncarea aurie apare aleator cu o probabilitate de 20% după consumarea unei mâncări normale și dispare automat după aproximativ 10 secunde (100 de frame-uri). În modul single-player, nivelul crește la fiecare 30 de puncte, iar în multiplayer la fiecare 50 de puncte combinate. Odată cu creșterea nivelului, viteza jocului crește prin reducerea delay-ului conform formulei  $\text{delay} = \max(0.05, 0.1 - (\text{level} - 1) * 0.015)$  și se adaugă câte un obstacol nou pe tablă, până la un maxim de 8 obstacole.

Fiecare jucător începe cu 3 vieți reprezentate vizual prin inimi. La pierderea unei vieți prin coliziune cu marginea, obstacol sau propriul corp, jucătorul este respawnat la poziția inițială fără a pierde scorul sau nivelul, dar corpul șarpelui este resetat. În modul single-player, jocul se termină când jucătorul pierde toate cele 3 vieți. În modul multiplayer, când un jucător pierde toate viețile, este ascuns de pe ecran iar celălalt poate continua să joace; jocul se termină definitiv când ambii jucători pierd toate viețile. Câștigătorul în multiplayer este determinat de scorul final, nu de supraviețuire.

## 4 Funcții Principale

Funcțiile de afișare gestionează interfața utilizatorului. Funcția `show_menu()` afișează meniul principal unde jucătorii aleg între mod single-player și multiplayer. Funcția `show_start_screen()` permite selectarea temei de culori și afișează o previzualizare a culorilor șarpelui. Funcția `show_countdown()` implementează un countdown vizual 3-2-1-GO înainte de începerea jocului, moment în care sunt și inițializate pozițiile șerpilor și spawn-ul mâncării. Funcțiile `show_pause_screen()` și `show_game_over_screen()` afișează overlay-uri pentru pauză și rezultate finale.

Mișcarea șerpilor este gestionată de funcțiile `move()` și `move_p2()`, care deplasează capul șarpelui în incremente de 20 de pixeli și actualizează poziția ochilor pentru a indica direcția de mișcare. Corpul șarpelui urmează capul prin algoritm de înșiruire: fiecare segment se mută la poziția segmentului anterior, iar primul segment se mută la poziția capului. Această metodă creează efectul clasic de mișcare al jocului Snake.

Detectarea coliziunilor verifică multiple scenarii. Coliziunea cu marginea ecranului este detectată când coordonatele capului depășesc limitele  $\pm 320$  pe orizontală sau  $\pm 280$  pe verticală. Coliziunea cu obstacolele și mâncarea este verificată prin calculul distanței euclidiene, considerându-se coliziune când distanța este mai mică de 20 pixeli pentru mâncare și obstacole, respectiv 15 pixeli pentru coliziunea cu propriul corp. În modul multiplayer, se verifică și coliziunea head-to-head între cei doi șerpi, caz în care ambii jucători pierd o viață.

## 5 Implementare Tehnică

Jocul folosește Turtle Graphics cu optimizări pentru performanță. Comanda `screen.tracer(0)` dezactivează actualizarea automată a ecranului, permitând control manual prin `screen.update()`, ceea ce asigură un framerate consistent. Toate obiectele turtle sunt create cu `speed(0)` pentru viteza maximă de desenare. Gestionarea memoriei se realizează prin ascunderea segmentelor vechi cu `hideturtle()` și ștergerea listelor cu `clear()` în loc de recrearea obiectelor.

Bucla principală a jocului rulează continuu și actualizează animația luminișelor indiferent de starea jocului. În starea *playing*, bucla verifică coliziunile cu marginile, obstacolele și mâncarea, gestionează spawn-ul mâncării aurii, mișcă segmentele corpului și capetele șerpilor, verifică coliziunile cu propriul corp și actualizează ecranul. Delay-ul între frame-uri controlează viteza jocului și scade odată cu creșterea nivelului pentru a crește dificultatea.

Temele de culori sunt stocate într-un dicționar care mapează nume de teme la perechi de culori pentru capul și corpul fiecărui jucător. Cele 5 teme disponibile sunt Christmas (verde strălucitor și cyan), Fire & Ice (roșu portocaliu și cyan), Neon (roz și verde neon), Royal (auriu și violet) și Sunset (tonuri de roșu și portocaliu). Schimbarea temei actualizează instantaneu culorile șerpilor și ale segmentelor din previzualizare.

## 6 Concluzie

Proiectul demonstrează implementarea unui joc clasic cu funcționalități moderne, folosind concepte de programare precum gestionarea stărilor, detectarea coliziunilor, animației și control multiplayer. Arhitectura modulară și codul bine comentat facilitează înțelegerea și extinderea ulterioară a jocului. Elementele festive adaugă o notă de originalitate jocului clasic Snake, menținând în același timp mecanicile de bază care fac acest joc popular de zeci de ani.