

Combat^{F1}

Descrierea temei:

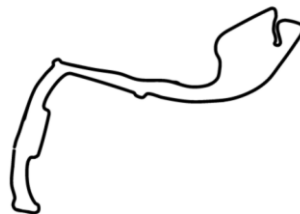
Proiectul MPS presupune realizarea unui sistem de simulare a competițiilor între mașini de Formula 1.

Echipele vor alinia la startul unei curse câte două mașini fiecare. Pentru o personalizare corespunzătoare mașinile vor fi specificate prin următorii parametri:

- Culoarea (specifica echipei)
- Acceleratie (m/s^2) = **ACC**
- Frana (m/s^2) = **BRK**
- Viteza maxima (m/s) = **SPD**
- Manevrabilitate (rad/s) = **STR**
- Constrangere (default): $10*ACC+10*BRK+SPD+200*STR = 400$
- Modul de strategie conducere vehicul (AI)

Cursa va fi specificata prin:

- O harta 1BPP (Black&White) in format .BMP ce va specifica prin Black portiunea circulabila din cadrul hartii



Circuitul F1 de la Monte-Carlo

- Dimensiunile echivalente in metri pe x si y ale hartii in format .BMP
- Coordonatele (m) ale punctului de start
- Sensul (orar/antiorar) de parcurgere al traseului
- Unghiul (rad) de orientare al vehiculului la start, ales in conformitate cu sensul de parcurgere
- Numarul de ture
- Timpul minim de referinta (s) per tur de circuit (in cazul in care o masina nu reuseste parcurgerea unui tur in acest interval, ea va fi descalificata)

Observatii simplificatoare:

- Masinile nu se ciocnesc unele de altele, evolueaza in cadrul pistei fara restrictii si prin urmare pot ocupa aceleasi pozitii in spatiu.

- Singurele coliziuni sunt cele dintre masini si marginile circuitului, moment in care viteza masinii devine zero. Repornirea masinii este posibila numai pe o noua directie care se indeparteaza de margine
- Acceleratia si frana sunt constante indiferent de viteza
- Nu se ia in considerare masa vehiculelor
- Vehiculele se misca intotdeauna pe directia indicata de volan, indiferent de viteza acestora
- Pozitiile si calculele intermediare se transmit in format Floating-Point in precizie extinsa (10 octeti), pozitionarile in cadrul hartii (pentru validare traseu) sau pe ecran (pentru afisare) se fac prin rotunjire la cel mai apropiat intreg

Desfasurarea competitiei:

- Vor fi desfasurate un numar de curse egal cu numarul de echipe. Fiecare echipa va alinia in cursa doua masini cu setari (posibil) diferite si strategii (posibil) diferite
- Modulul de AI va avea posibilitatea de a raspunde in interval de 30 secunde dupa prezentarea hartii cursei cu parametrii doriti ai masinii (**ACC/BRK/SPD/STR** astfel incat **$10*ACC+10*BRK+SPD+200*STR = 400$**). In cazul in care modulul nu raspunde in timp util vor fi setate valorile default si anume: 10/10/100/0.5
- Vor fi acordate urmatoarele punctaje:
 - Loc 1: 7p
 - Loc 2: 4p
 - Loc 3: 3p
 - Loc 4: 2p
 - Loc 5: 1p
 - Ultimul loc: -1p
 - Descalificare: -2p
- Intre masina cu cel mai bun rezultat al unei echipe (MAX) si cea cu rezultatul mai slab (MIN) punctajul acumulat de echipa va fi:
 - $(MAX * 7 + MIN * 3) / 10$
- Dupa terminarea curselor se efectueaza clasamentul prin insumarea punctelor obtinute
- Primele doua echipe vor participa intr-o noua cursa, pentru departajare, fiecare cu cate o singura masina

Componente

Viewer-ul (aplicatia de vizualizare a masinilor). Permite:

- Incarcarea hartilor
- Alocarea punctelor si orientarilor de start, a numarului de ture, a timpului de referinta, a sensului de parcurgere, etc.
- Alegerea culorilor participantilor
- Conexiunea cu serverului si update-area continua a situatiei in functie de pozitiile venite de la server pentru fiecare masina

- Nu efectueaza calcule ci doar citeste pozitii specificate prin coordonate in sistem metric si afiseaza masinile in pozitile specificate utilizand culoarea selectata pentru fiecare echipa
- Afiseaza rezultatele cursei, punctele obtinute si clasamentul provizoriu
- Afiseaza harta, vehiculele, timpul scurs de la start, parametrii fiecarui vehicul si ordinea in cursa. Afisarea se face in timp real, in mod grafic, full-screen

Server-ul (fizica aplicatiei)

- Initializeaza conexiuni cu viewer-ul cat si cu cele 2XN masini ale celor N echipe in cazul unei confruntari normale sau ale celor 2 masini pentru finala
- Asteapta la initializarea modulelor AI, dupa transmiterea hartii catre acestea, un interval de 30 de secunde pentru calculul parametrilor masinilor
- Comunica viewer-ului starea in cursa: ordine, timpi, pozitii, parametri de rulare pentru fiecare vehicul in parte
- Citeste periodic de 10 ori pe secunda de la fiecare modul de AI deciziile de conducere ale vehiculului asociat, calculeaza noile pozitii ale acestuia, noul unghi de orientare al volanului si confirma AI noile pozitii ale tuturor participantilor, viteza curenta si noile directii de deplasare (**X, Y, speed, steer**)
- Limiteaza viteza de deplasare a unui vehicul la **SPD**
- Calculeaza noile pozitii ale vehiculelor, unghiurile de orientare pe baza unei aproximari discrete corespunzatoare impartirii unei cuante de timp de **1ms**

Strategia de deplasare (AI)

- Comunica server-ului de 10 ori pe secunda decizia curenta de conducere a vehiculului si anume:
 - Franare in procent (0-100) din **BRK** sau acceleratie in procent [0-100] din **ACC**
 - Cerere noua traiectorie de deplasare in unghiul [0-2*PI) (masurat in valoare absoluta fata de OX), volanul va fi miscat catre pozitia ceruta cu viteza **STR**, in sensul ce asigura o rotatie minima