

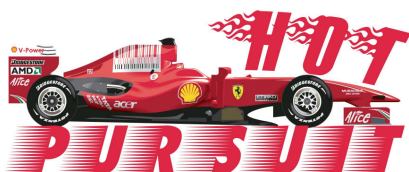
Documentul de specificare a cerințelor software

Versiune 1.0

24 Octombrie, 2010

Sistem de simulare a competițiilor între mașini de Formula 1

Echipa HotPursuit

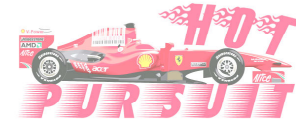


Facultatea de Automatică și Calculatoare, Universitatea Politehnica, București



Cuprins

1. Scopul documentului	2
2. Conținutul documentului	2
3. Descrierea generală a produsului.....	3
3.1 Situația curentă.....	3
3.2 Misiunea proiectului	4
3.3 Contextul proiectului	4
3.4 Premii.....	5
4. Cerințe funcționale	5
4.1 Actori	5
4.2 Diagrama de sistem.....	7
4.3 Descrierea cazurilor de utilizare	8
5. Cerințe nefuncționale	9
5.1 Cerințe de interfață.....	9
5.2 Cerințe de performanță	10
5.3. Cerințe de securitate.....	10
6. Anexe.....	11
6.1 Interfața grafică cu utilizatorul.....	11
6.2 Interfața modulului de inteligență artificială.....	13



1. Scopul documentului

Documentul de specificare a cerințelor software prezent furnizează o descriere completă a simulatorului de competiții pentru mașini de Formula 1 al Facultății de Automatică și Calculatoare, din cadrul Universității Politehnica, București.

În acest document sunt prezentate comportarea externă a aplicației, sunt descrise cerințele funcționale și nefuncționale, restricțiile de proiectare și alți factori necesari pentru descrierea completă a cerințelor software.

Documentul de față se adresează Facultății de Automatică și Calculatoare din cadrul Universității Politehnica, București, domnului inginer Costin Boianțiu și membrilor comisiei de evaluare al proiectului, cât și dezvoltatorilor software. De asemenea, va folosi ca o referință pentru studenții implicați în realizarea lui.

2. Conținutul documentului

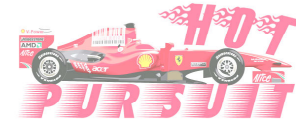
Documentul de față conține cinci capitole, ce descriu progresiv toate cerințele de implementare enunțate de Facultatea de Automatică și Calculatoare din cadrul Universității Politehnica, București, prin persoana domnului inginer Costin Boianțiu.

Primul capitol este o scurtă prezentare a obiectivelor pe care acest document și le propune să le realizeze.

Capitolul al doilea reprezintă o scurtă trecere în revistă a informațiilor utile ce se regăsesc în acest document.

Capitolul al treilea își propune să facă o descriere generală a contextului în care a luat ființă acest proiect. Cuprinde situația actuală ce a dus la luarea deciziei de realizare a acestui simulator de curse de Formula 1, precum și scopul acestui proiect prin prisma îndeplinirii cerințelor de implementare exprimate de solicitant. Sunt prezentate beneficiile pe care Facultatea de Automatică și Calculatoare se așteaptă să le obțină în urma punerii în aplicare a acestui proiect.

Cel de-al patrulea capitol prezintă cerințele funcționale ale proiectului. Este ilustrat modul în care utilizatorul interacționează cu sistemul propus de echipa noastră precum și modul în care decurge procesul de simulare al cursei cu mașini de Formula 1. De asemenea sunt tratate



și diferitele cazuri de utilizare ce pot apare în urma derulării procesului de simulare. Pentru o mai bună înțelegere a modului de interacționare cu soluția propusă de echipa noastră, este furnizată în acest capitol și diagrama de sistem, ce ilustrează sugestiv comportamentul sistemului.

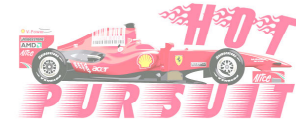
Ultimul capitol, al cincilea, al prezentului document enumeră cerințele nefuncționale ale soluției propuse. Sunt definite aici necesitățile minimale de care acest proiect are nevoie pentru o funcționare optimă, precum și pentru asigurarea integrității datelor transmise și o bună desfășurare a procesului de simulare, în condiții de protejare a sistemului gazdă împotriva posibilelor amenințări rezultate în urma transmiterii datelor prin Internet.

3. Descrierea generală a produsului

3.1 Situația curentă

Un studiu efectuat de Facultatea de Automatică și Calculatoare din cadrul Universității Politehnica, București, pe un eșantion reprezentativ de studenți din ciclul de licență la zi a relevat o situație îngrijorătoare cu privire la modul în care o mare parte a studenților își petrec timpul liber dintre diferitele cursuri din cadrul aceleiași zile. Astfel, având în vedere ca o parte importantă a numărului de studenți sunt din București, și prin urmare nu beneficiază de cazare în cămin, timpul mare petrecut în mijloacele de transport, precum și imposibilitatea de a avea orele într-o manieră continuă, îi determină să abandoneze cursurile care au loc seara. Cealaltă parte a eșantionului de studenți chestionați, cei care beneficiază de cazare în cămin, admit că situarea căminului aproape de facultate este o facilitate de care se bucură atunci când au ore libere între cursuri sau laboratoare. Totuși, drumurile repetate pe care le fac între facultate și cămin sunt responsabile pentru scăderea randamentului la școală, precum și pentru abandonarea anumitor cursuri.

Facultatea de Automatică și Calculatoare își dorește o soluție pentru ocuparea timpului studenților în orele libere din cadrul orarului. Una dintre soluțiile propuse pentru realizarea acestui obiectiv este un simulator de curse cu mașini de Formula 1, pentru a-și stimula intelectual studenții și în afara orelor de curs.



3.2 Misiunea proiectului

Produsul software trebuie să simuleze o competiție de mașini de Formula 1 în care fiecare echipă va participa cu câte 2 mașini în vederea desemnării unei echipe câștigătoare .

Prin intermediul lucrului în echipă pentru descoperirea combinației câștigătoare, studenții vor socializa mai mult, vor avea ocazia să își facă noi prieteni și se vor relaxa în timpul liber, acestea reprezentând și obiectivul produsului.

3.3 Contextul proiectului

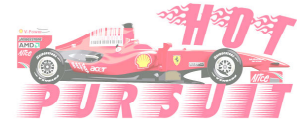
Produsul software este conceput pentru desfășurarea unor competiții între mai multe echipe de studenți, ce au mașini cu setări și strategii diferite.

Pentru a simula o cursă de Formula 1, proiectul cuprinde mai multe părți, fiecare având rolul său bine stabilit în îndeplinirea obiectivului.

Interfața grafică intuitivă permite utilizatorului încărcarea hărții pe care vor concura mașinile. De asemenea, utilizatorul poate stabili punctul de start al cursei, orientarea mașinilor de parcurgere a circuitului în sens orar sau antiorar, alegerea culorilor pentru fiecare participant. Pe lângă aceste date introduse de utilizator, interfața grafică va furniza pe parcursul întregii curse timpul scurs de la start, ordinea vehiculelor (clasament provizoriu) și parametrii de rulare ai fiecărei mașini. La final, pe ecran vor fi afișate clasamentul final al cursei și punctajele obținute de fiecare mașină.

Responsabil cu întregul comportament al unei mașini în timpul cursei este modulul de inteligență artificială. Acesta efectuează toate calculele legate de modul în care este condusă mașina și este responsabil pentru câștigul sau eșecul cursei. În funcție de harta încărcată de utilizator în interfața grafică, modulul de inteligență artificială calculează parametrii de manevrabilitate ai mașinii și dictează rapiditatea cu care vehiculul frânează sau accelerează.

Interfața grafică și modulul de inteligență artificială comunică prin intermediul unui server. Acesta va da posibilitatea conectării mai multor module de inteligență artificială, pentru a simula participarea mai multor echipe și alegerea echipei câștigătoare. Serverul va primi de la modulul de inteligență artificială ai fiecărei echipe, periodic, deciziile de conducere ale vehiculului asociat și va calcula care este noua poziție a mașinii. Va trimite apoi această informație către interfața grafică, ce va afișa pe ecran desfășurarea cursei, corespunzător cu acești parametrii primiți. De asemenea, serverul va limita viteza maximă a unei mașini la o



anumită valoare, astfel încât pe parcursul competiției să aibă o prioritate mai mare deciziile de manevrare a vehiculului de către modulul de inteligență artificială.

3.4 Premii

După terminarea curselor se va efectua clasamentul prin acordarea unor puncte: între mașina cu cel mai bun rezultat al unei echipe (MAX) și cea cu rezultatul mai slab (MIN) punctajul acumulat de echipă va fi: $(MAX * 7 + MIN * 3) / 10$.

Primele două echipe vor participa într-o nouă cursă, pentru departajare, fiecare cu câte o singură mașină.

Echipele câștigătoare va fi aceea cu cea mai bună strategie și setările optime folosite pentru a minimiza timpul de parcurgere al traseului dat.

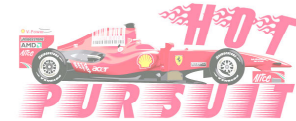
4. Cerințe funcționale

4.1 Actori

Actorii acestui simulator sunt utilizatorii ce interacționează direct cu interfața grafică, dar și modulele de inteligență artificială specifice fiecărei echipe, întrucât și acestea determină și influențează desfășurarea competiției.

Utilizatorii care doresc să facă simularea vor face echipe și vor concura între ei. Numărul de curse desfășurate va fi egal cu numărul de echipe. Mașinile se vor diferenția prin parametrii specifici:

- culoare (specifică echipei),
- accelerație (m/s^2),
- frână (m/s^2),
- viteza maximă (m/s),



- manevrabilitate (rad/s),
- modul de strategie conducere vehicul (AI) .

Utilizatorul va introduce o hartă (alb/negru) ce va fi reprezentată de un fișier în format .BMP. Modul de interpretare al hărții este următorul: dacă mașina se află pe o porțiune colorată cu negru, ea poate să ruleze mai departe pe circuit; dacă mașina ajunge pe o porțiune albă a hărții, atunci ea se oprește. Prin urmare, porțiunea circulabilă din hartă va fi cea colorată cu negru, iar porțiunea necirculabilă va fi cea în alb.

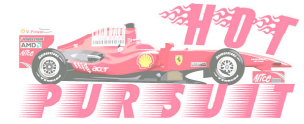
Mașinile nu se vor ciocni unele de altele, ci vor evolua în cadrul pistei fără restricții și prin urmare pot ocupa aceleași poziții în spațiu. Singurele coliziuni vor fi cele dintre mașini și marginile circuitului, moment în care viteza mașinii devine zero. Repornirea mașinii va fi posibilă numai pe o nouă direcție care să se îndepărteze de margine.

Accelerația și frâna vor fi constante indiferent de viteză, nu se va lua în considerare masa vehiculelor, ele mișcându-se întotdeauna pe direcția indicată de volan, indiferent de viteza acestora.

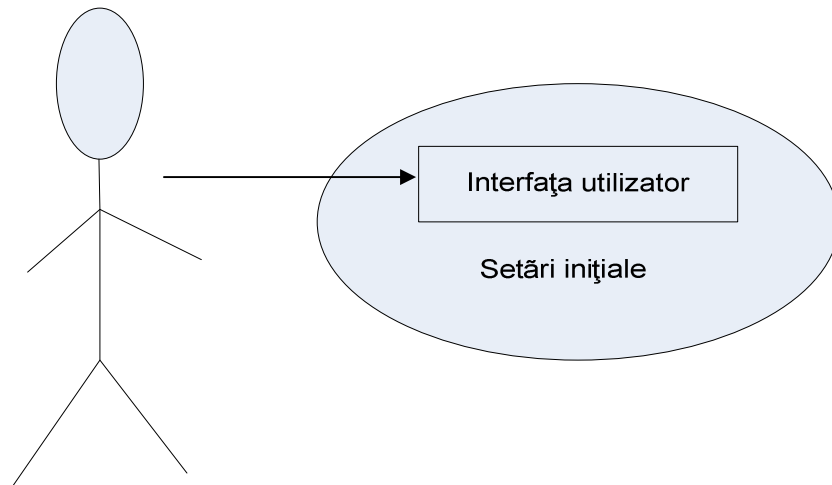
Modulul de inteligență artificială interacționează prin intermediul serverului cu interfața grafică și ia decizii importante pentru desfășurarea cursei. El trimite periodic informații către server, modificând în acest fel desfășurarea cursei.

Un modul de inteligență artificială ia decizii, luând în considerare aspectul hărții (numărul de curbe de pe traseu, unghiul curbelor) dar și caracteristicile vehiculului (cât de repede frânează sau accelerează mașina, cât de repede poate schimba direcția, care este viteza maximă admisă). În funcție de modul de decizie și de calculele dezvoltate de fiecare modul de inteligență artificială, corespunzător fiecărei echipe, este influențat rezultatul cursei și poziția în clasament.

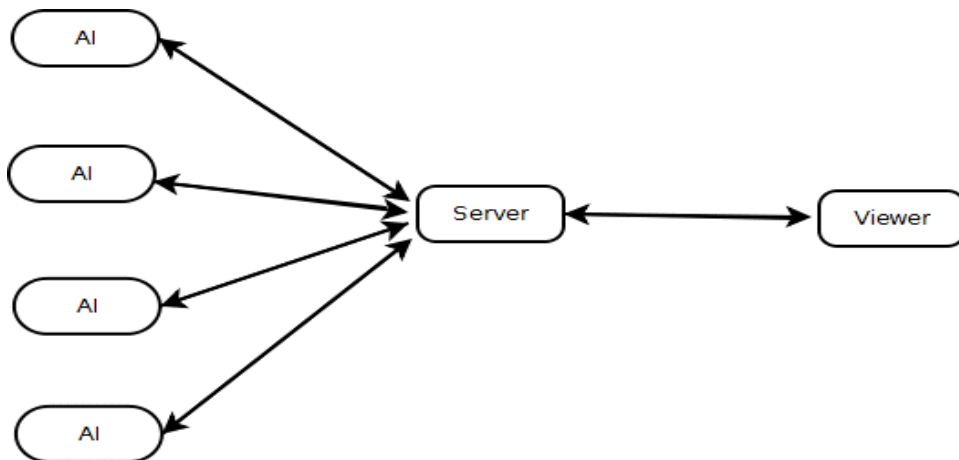
Competiția va fi câștigată de modulul de inteligență artificială capabil să ia cele mai bune decizii în funcție de parametri enumerați mai sus, adică cel care interpretează cel mai bine circuitul primit și care își construiește strategia de conducere optimă în funcție de acesta



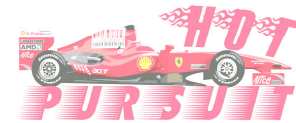
4.2 Diagrama de sistem



Interacțiunea utilizatorului cu produsul software



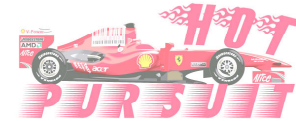
Interacțiunea între componentele produsului software



4.3 Descrierea cazurilor de utilizare

Interfața cu utilizatorul: efectuarea setărilor inițiale

Nume	Efectuarea setărilor inițiale
Inițializare	<p>Utilizatorul va face setările inițiale privind cursa:</p> <ul style="list-style-type: none"> -va introduce o hartă în format .BPM - va specifica dimensiunile echivalente în metri pe x si y ale hărții în format .BMP -va seta coordonatele de start -va alege sensul (orar/antiorar) de parcurgere -va seta unghiul (rad) de orientare al vehiculului la start, ales în conformitate cu sensul de parcurgere -va seta numărul de ture de parcurs - va seta timpul minim de referință (s) per tur de circuit
Prioritate	Esențială
Declanșator	Utilizatorul dorește să înceapă simularea concursului de mașini
Precondiție	Utilizatorul trebuie sa fie conectat la Internet.
Pașii de bază	<p>Utilizatorul pornește aplicația .</p> <p>În interfața deschisă se vor completa câmpurile :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Încarcă hartă • Dimensiune echivalentă în metri (x,y) • Coordonate de start



	<ul style="list-style-type: none">• Sensul de parcurgere (orar/antiorar)• Unghiul de orientare al vehiculului• Numărul de ture de parcurs• Timpul minim de referință/tură Utilizatorul poate alege “Cancel” și se va ieși din aplicație
Pas alternativ	N/A
Postcondiție	Setările de bază sunt făcute și poate începe competiția.
Excepție	Dacă conexiunea la Internet a fost întreruptă toate câmpurile completate se vor șterge iar pasul va trebui refăcut .

5. Cerințe nefuncționale

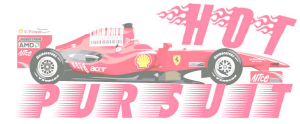
5.1 Cerințe de interfață

Soluția propusă poate funcționa pe următoarele sisteme de operare:

- Windows XP
- Windows Vista
- Windows 7
- Linux

Pentru a putea rula simulatorul beneficiind de o funcționare optimă sa acestuia, trebuie să instalați următoarele produse software:

- Java Virtual Machine (JVM)
- Flash ActionScript 3



5.2 Cerințe de performanță

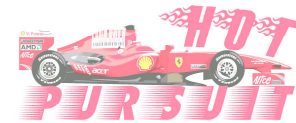
Simularea cursei cu mașini de Formula 1 are loc în timp real. De aceea este necesar ca gazda să aibă următoarele dotări minimale pentru o funcționare optimă:

- Placă video – minim 128 Mb
- Procesor – minim 1.6 GHz

De asemenea, datorită modulului de comunicare între cele trei componente ale produsului software, este necesară o conexiune la Internet.

5.3. Cerințe de securitate

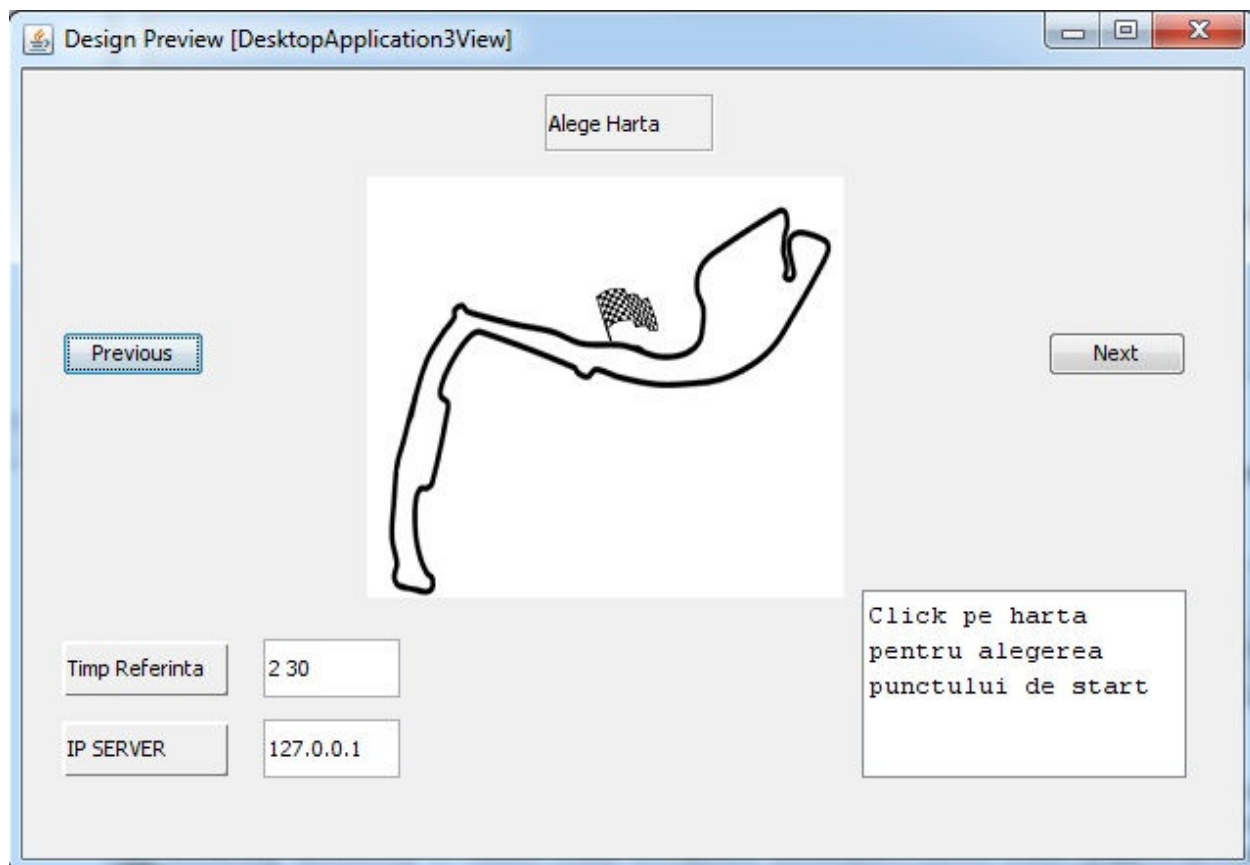
Sistemul nu necesită măsuri de securitate, altele în afară de cele recomandate pentru sistemul dumneavoastră de operare.



6. Anexe

6.1 Interfața grafică cu utilizatorul

Interfața grafică, sau Viewer-ul, va arăta în felul următor :





Cel mai bun timp
Timpul turei curente
Tura X/Y

Timp scurs

Pozitie X/Y

Clasament

Desfasurare cursa
tot ecranul

Minimap

Viteza



6.2 Interfața modulului de inteligență artificială

The image shows a 'Design Preview' window for a desktop application. The window title is 'Design Preview [DesktopApplication4View]'. The interface contains three input fields on the left: 'IP SERVER' with the value '127.0.0.2', 'Nume' with the value 'HotPursuit', and 'Culoare' with a blue color selection box. Below these fields are two large buttons: 'Pozitie Curenta' and 'Timp Cursa'.