

# **CONTROL No. 1**

**27 OCTUBRE 2023**

---

**ASSISTENTS:** Xavier Burgos, Carlos Alejandro Melis, Adrián González, Gabriel Juan, Joel Quiroga

**HORA D'INICI: 10:46 Dissabte 28O**

**LLOC: Online**

---

## **1. Objectius del projecte**

Cars Legends es un joc playground retro que et portarà de tornada a una era de diversió i emoció en les consoles clàssiques! Entra en l'emocionant món dels cotxes de joguina, on els jugadors es converteixen en pilots d'elit i competeixen en un camp de futbol únic.

Prepara't per a una experiència de conducció èpica mentre prens el control de cotxes de joguina en una taula d'estudi convertit en un camp de futbol. Tens un objectiu senzill però desafïador: anotar gols empenyent la pilota amb el teu cotxe mentre evites obstacles i competeixes contra un amic en emocionants partides multi jugador o en solitari per a demostrar les teves habilitats.

El joc incorpora objectes quotidians com obstacles i un mode de joc cooperatiu local on es pot jugar a futbol amb els cotxes. La ambientació transcorre en una taula d'estudi on se simula que un nen està tractant d'aprendre a conduir mentre juga.

- Mode cooperatiu local.
- Estil Low-Poly, Retro, Playground.
- Control mitjançant GamePad.
- Musica i efectes Retro (estil 8-bit)
- L'únic objectiu és divertir-se.
- Referències a la cultura popular.
- SI DUBTES, ACCELERA!

## **CONTROLS**



Tocar el clàxon -> A Canvi de Càmera -> X

Accelerar -> RT Frenar/Marcha enrera-> LT

Direcció del cotxe -> Joystick esquerra Moure càmera -> Joystick dret

Menú de pausa -> Start

Moviment en el menú -> Pad direccional



## 2. Planificació

Tasca	Descripció	Responsables	Durada (setmanes)	Grau Finalització
<b>Gestió de Projecte: S1</b>	Definició sòlida del joc	Adrian Carlos Xavi	2	100%
<b>Gestió de</b>	Creació de Manual pel	Adrian	4	75%

Tasca	Descripció	Responsables	Durada (setmanes)	Grau Finalització
<b>Projecte: S2</b>	usuario			
<b>Gestió de Projecte: S3</b>	Creació y gestió del calendari de Sprints	Adrian	1	100%
<b>Gestió de Projecte: S4</b>	Creació de material para la presentació y publicitat del joc	Adrian	2	50%
<b>Gestió de Projecte: S5</b>	Organització y gestió del GitHub y del projecte	Adrian	2	50%
<b>Gestió de Projecte: S6</b>	Recopilació de informació útil pel desenvolupament	Adrian Carlos Xavi	6	50%
<b>Gestió de Projecte: S7</b>	Memoria y presentació	Adrian	6	30%
<b>Gestió de Projecte: S8</b>	Preparar l'entorn base amb les llibreries necessàries per poder carregar les funcions de opengl i tenir funcions d'ajuda per operacions matemàtiques, carregar textures, etc. Algunes d'aquestes llibreries serán, <a href="#">glad</a> , <a href="#">GLFW</a> , <a href="#">stb_image</a> , etc.	Carlos	2	75%
<b>ART: S1</b>	Investigar aplicacions similars com Rocket League, Rocket Soccer, etc.	Tots	2	100%
<b>ART: S2</b>	Buscar quines tecnologies, arquitectures i dissenys es fan servir per aquest tipus d'aplicacions.	Carlos Xavi	2	100%
<b>ART: S3</b>	Analitzar quines són les variacions entre aquestes aplicacions.	Adrian Carlos Xavi	4	100%
<b>ART: S4</b>	Disseny y Models 3D	Adrian Xavi	6	30%
<b>ART: S5</b>	Música i efectes de so	Adrian	2	50%
<b>GDD:S1</b>	Preparar l'entorn base amb les llibreries necessàries per poder carregar les funcions de opengl i tenir funcions d'ajuda per operacions matemàtiques, carregar textures, etc. Algunes d'aquestes llibreries serán, <a href="#">glad</a> , <a href="#">GLFW</a> , <a href="#">stb_image</a> , etc.	Carlos	2	50%

Tasca	Descripció	Responsables	Durada (setmanes)	Grau Finalització
<b>GDD:S2</b>	Definició de mòduls per a la manipulació de tots els elements de l'aplicació (shaders, il·luminació, inputs...)	Adrian Carlos Xavi	3	50%
<b>GDD:S3</b>	Escollir un style code per l'aplicació i fer ser servir OOP	Tots	2	
<b>GDD:S4</b>	Definir l'estructura i pasos a seguir dins del loop de l'aplicació ("Game loop")	Adrian Carlos Xavi	3	0%
<b>GDD:S5</b>	Investigació i documentació sobre interfícies existents i llibreries existents, com "ImGui".	Carlos	3	
<b>GDD:S6</b>	Creació d'esbossos molt bàsics i presentació de les propostes.	Adrian Xavi	2	0%
<b>GDD:S7</b>	Creació de l'esbós final amb modificacions d'errors o millores.		4	0%
<b>GDD:S8</b>	Creació de les imatges necessàries a carregar de les interfícies.		4	
<b>GDD:S9</b>	Pujar les imatges a l'aplicació i afegir els valors del programa.		4	
<b>Implementació: S1</b>	Preparar entorn base afegint totes les llibreries necessàries.	Carlos	3	0%
<b>Implementació: S2</b>	Diseño UI/UX, incluyendo el menú de pausa.		4	0%
<b>Implementació: S3</b>	Creació de classes amb abstraccions per poder pintar objectes 3D a la finestra amb una posició indicada i textures específiques.		4	
<b>Implementació: S4</b>	Creació de classes amb funcionalitats per poder crear objectes sòlids amb físiques. Definición de la entidad "SolidObject" junto con sus componentes	Adrián	5	25%
<b>Implementació: S5</b>	Creació de classes per poder recollir l'input d'un o més usuaris.		4	0%

Tasca	Descripció	Responsables	Durada (setmanes)	Grau Finalització
<b>Testeig: S1</b>	Realizar “quality assurance” de la aplicació mitjançant stress testing de les funcionalitats de l'aplicació.		3	0%
<b>Testeig: S2</b>	Pruebas de entorno.		4	0%
<b>Testeig: S3</b>	Pruebas de carga de modelos 3D.	Carlos	3	0%
<b>Testeig: S4</b>	Pruebas de físicas.	Adrián	4	0%
<b>Memoria y Presentación: S1</b>	Documentación separada sobre el desarrollo del juego.	Adrián	6	30%
<b>Memoria y Presentación: S2</b>	Memoria que reúne toda la información del proyecto.		6	0%
<b>Memoria y Presentación: S3</b>	Presentación PowerPoint	Adrián	3	50%
		38%		

### 3. Desenvolupament del projecte

#### 3.1. Gestió de projecte

Actualment, el nostre projecte ha aconseguit un alt grau de maduresa, i comptem amb una sòlida organització de carpetes en GitHub. Hem adquirit una profunda comprensió dels conceptes relacionats amb el model ECS i ens hem adaptat al seu ús de manera efectiva. A més, estem seguint adequadament la metodologia SCRUM, complint amb les tasques assignades en el calendari de Sprints.

Recentment, hem pres la decisió de crear un manual dirigit als usuaris jugadors. Aquest manual s'inspira en les antigues guies impreses que solien acompanyar als videojocs en les seves caràtules. Així mateix, hem elaborat un Document de Disseny del Joc (GDD) en el qual detallem un full de ruta que tots els membres de l'equip han de seguir. Qualsevol desenvolupament que realitzem ha d'ajustar-se a aquestes directrius establertes en el document.

#### 3.2. Estat de l'art

Referències: Hem establert dues referències sòlides com a punts d'inspiració, MicroMachines i Rocket League. El que hem tret d'aquestes referències són, concretament, l'estil de joc de cotxes de joguina per la part de MicroMachines i la modalitat de joc de futbol de Rocket League. Altres aspectes han estat descartats com l'ús d'armes i power-ups de MicroMachines i el turbo i poder volar de Rocket League.

Estil: Hem optat per un estil retro i low-poly per al disseny visual del joc.



Models 3D: Estem creant models 3D que representen joguines i objectes quotidians, amb referències a la cultura popular.

Música i efectes de so: La banda sonora i els efectes de so seguiran un estil 8-bit.

Trama: Hem finalitzat la definició de la trama del joc, que narra la història d'un nen que desitja aprendre a conduir mentre juga amb les seves actuacions en el seu escriptori.

### 3.3. Disseny de l'aplicació y Game Design Document

#### Identidad del Juego / Mantra:

Juego de conducción “playground” con obstáculos y competición en modo cooperativo.

#### Pilares del Diseño:

Low-Poly, Retro, Playground

#### Resumen de Género/Historia/Mecánicas:

El juego incorpora objetos cotidianos como obstáculos y un modo de juego cooperativo local donde se puede jugar a fútbol con los coches. La ambientación transcurre en una mesa de estudio donde se simula que un niño está tratando de aprender a conducir mientras juega.

#### Características:

Selección de vehículos, cooperativo, físicas, referencias a la cultura popular.

#### Interfaz:

Controles mediante GamePad. Interfaz + opciones in-game.

#### Estilo de Arte:

MicroMachines + Low-Poly



#### Música/Sonido:

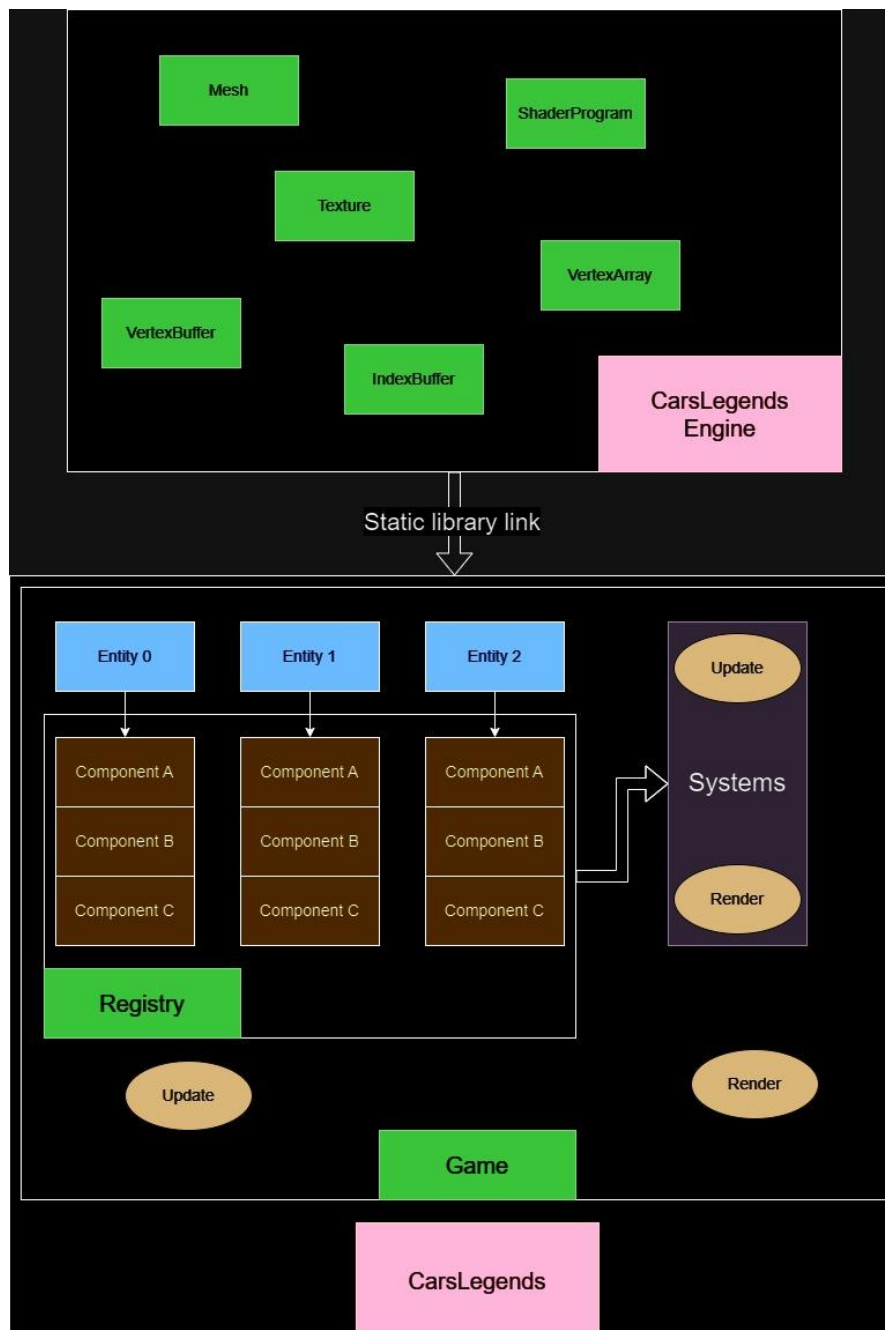
Música y efectos estilo 8-bit que evoquen nostalgia.

#### Hoja de ruta del desarrollo / Lanzamiento:

**Plataformas:** PC.

**Audiencia:** Casual – Todo tipo de edades

En quant a nivell arquitectònic del joc, seguirem el flux del següent diagrama:



La idea principal és, primerament, separar en dos projectes diferents les funcionalitats més properes a opengl com poden ser la compilació dels shaders, el control dels buffers de vèrtex, etc, de la lògica més propera al lloc, per exemple la física per a que el cotxe es mogui. Aquest dos mòduls es diran Carslegends Engine y CarsLegends, respectivament.

Seguidament, al projecte CarsLegends, farem servir la metodologia ECS (Entity component system) per a crear totes les funcionalitats del joc, el que ens permet arribar a simplificar el flux en: primerament, actualitzar els estats de les entitats (els components) mitjançant alguns sistemes i, a continuació, renderitzar-les fent servir els sistemes encarregats.

**Entitats (Entities):** En un sistema ECS, les entitats són objectes que representen als elements del món del joc o l'aplicació que s'està desenvolupant.

**Components (Components):** Els components són contenidors de dades que emmagatzenen informació específica sobre una entitat.

Sistemas (Systems): Cada sistema s'encarrega d'un aspecte específic del comportament de les entitats en el joc o l'aplicació

Per què? Un joc de cotxes requereix alt rendiment, una estructura modular que facilita la reutilització i personalització de components, i la gestió eficient de comportaments complexos.

### 3.3. Disseny de la interfície d'usuari

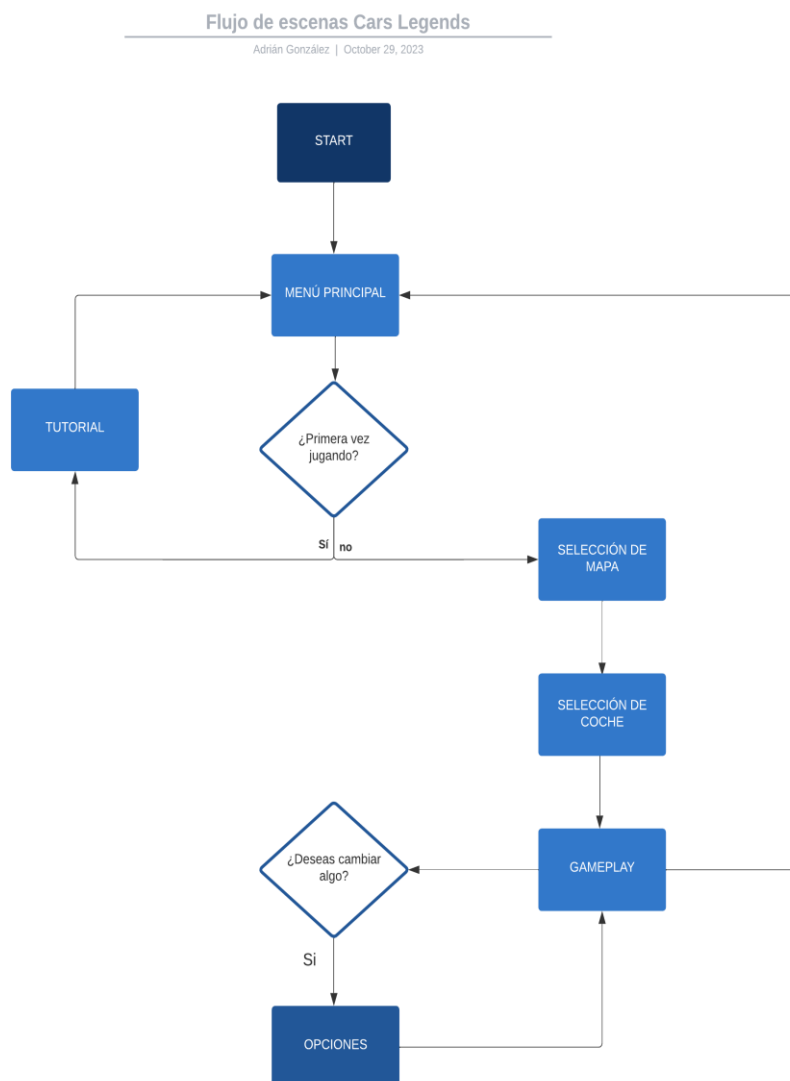
De moment no hi ha grans avanços en el disseny UI/UX en quant a imatges gràfiques. El que si que sabem es els elements que necessitarem crear per a fer el disseny.

Menús: Text, botons, entrades de text o números i controls lliscants. Aquests elements ens permetran desplaçar-nos entre pantalles, iniciar el joc o canviar la configuració.

Pantalla de carrega: Pantalla que es mostrarà al jugador mentre carreguen els recursos del joc.

Pantalla de joc: Un velocímetre i un acceleròmetre, llegenda amb les tecles que es poden utilitzar, informació en pantalla com FPS, temps, puntuació...

La idea es dibuixar aquests elements en programes de disseny com Adobe Photoshop i Adobe Illustrator (entre altres) per obtenir millor resultats en l'aparença de l'aplicació.





### 3.4. Implementació

#### Físicas: Definició de la Entity SolidObject junt amb els seus Components.

Components:

**TransformComponent:** Representa la posició en el pla 2D d'un objecte. Pren dos valors  $x$  i  $y$  per a definir la posició de l'objecte en l'espai. Això s'utilitza per a rastrear la ubicació d'un objecte en el món.

**VelocityComponent:** Representa la velocitat d'un objecte en el pla 2D. Emmagatzema les velocitats en les direccions  $v_x$  (horitzontal) i  $v_y$  (vertical). Aquest component s'utilitza per a controlar el moviment d'un objecte.

**MassComponent:** Emmagatzema la massa de l'objecte. La massa és un valor escalar que s'utilitza en càlculs per a simular el moviment i les forces que actuen sobre l'objecte.

**CollisionComponent:** Defineix la forma de col·lisió de l'objecte i la seva grandària. Assumim que els objectes tenen una forma rectangular i s'emmagatzema l'ample (width) i alt (height) del rectangle.

**Entity SolidObject:** Aquesta és l'entitat principal que representa un objecte sòlid en el joc i agrega components que descriuen el seu estat físic i col·lisions. Està per definir si la pilota entra dins de solidObject per les seves característiques pròpies com el col·lisió box circular.

**Constructor:** la posició inicial ( $x$  i  $y$ ) i la massa de l'objecte. La velocitat s'inicia en zero per defecte.

**applyGravity:** aplicar una força de gravetat a l'objecte. Redueix la velocitat vertical ( $v_y$ ) de l'objecte per a simular l'acceleració cap avall a causa de la gravetat.

**update:** Implementa el mètode de Euler per a actualitzar la posició i velocitat de l'objecte en funció del temps (deltaTime). Calcula la nova posició en funció de la velocitat actual.

**applyForce:** Aplica una força horitzontal (forceX) i vertical (forceY) a l'objecte, la qual cosa provoca un canvi en la velocitat de l'objecte en funció de la seva massa.

**applyFriction:** Simula la fricció en aplicar una força de fricció oposada a la direcció de moviment. Això redueix la velocitat de l'objecte amb el temps.

**isColliding:** Detectar si l'objecte actual està col·lidint amb un altre objecte (other). Es calculen les coordenades dels límits de col·lisió de tots dos objectes i es verifica si se superposen. Si els límits se superposen en totes dues dimensions (horitzontal i vertical), es considera que n'hi ha una col·lisió.

#### Entorn propi:

Aquest projecte es construirà fent servir un entorn totalment fet a mida per tal de tenir el màxim control durant tot el desenvolupament del joc. L'entorn farà servir les següents llibreries externes:

- [Glad](#): llibreria que ens simplifica la gestió del punters a les funcions de opengl. Aquesta s'encarrega de carregar dinàmicament totes les funcions necessàries per a la aplicació.
- [GLFW](#): llibreria que proporciona la capacitat de crear finestres per a aplicacions d'opengl. A més a més, proporciona una interfície per rebre l'entrada de diferents dispositius com teclat, ratolí o joystick.
- [GLM](#): proporciona classes i funcions matemàtiques amb nomenclatura molt semblant al llenguatge de shaders de opengl (glsl) per simplificar el treball amb vectors i matrius.

- [ASSIMP](#): proporciona una simplificació per a carregar formats de models 3d en memòria. Carrega el model amb un format escena amb diferents materials (textures) que fem servir per mapejar-los a les classes del nostre codi.
- [Stb Image](#): llibreria per a carregar o escriure fitxers .png o .jpg. Es fa servir per a carregar textures a memòria.

### 3.5. Test

Els testatges més importants que hem fet han estat a nivell d'entorn i càrrega de models 3D, que és sens dubte el que més temps ens ha portat aquestes primeres setmanes.

### 3.6. Memòria i presentació

Estem optant per implementar documentació separada sobre el desenvolupament del joc per a després ajuntar-la tota en la memòria.

## 4. Bibliografia i referències

[ECS]	Tutorials sobre el model ECS	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=TaV6L3VYiaY">https://www.youtube.com/watch?v=TaV6L3VYiaY</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=Z-CILn2w9K0">https://www.youtube.com/watch?v=Z-CILn2w9K0</a> <a href="https://www.codingwiththomas.com/blog/an-entity-component-system-from-scratch">https://www.codingwiththomas.com/blog/an-entity-component-system-from-scratch</a>
[OpenGL]	Tutorial sobre OpenGL	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=XpBGwZNyUh0&amp;list=PLPaoO-ypZnumdcb4tZc4x5Q-v7CkrQ6M-">https://www.youtube.com/watch?v=XpBGwZNyUh0&amp;list=PLPaoO-ypZnumdcb4tZc4x5Q-v7CkrQ6M-</a>
[Referencies]	Micromachines y Rocket League	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=tWws3X9EVhA">https://www.youtube.com/watch?v=tWws3X9EVhA</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=SgSX3gOrj60">https://www.youtube.com/watch?v=SgSX3gOrj60</a>

### Signatures:

Adrián González Ortega  
1636620

Carlos A. Melis Curbelo  
1605420

Xavier Burgos Flores  
1568871

Gabriel Juan Betés  
1562750

Joel Marco Quiroga Poma  
1504249