

# **CONTROL No. 1**

**24 OCTUBRE 2021**

---

**ASSISTENTS: Martí, Ricard, Hernan, Sergi, Guillem, Àlex**

**HORA D'INICI: 17:00**

**LLOC: Reunió per Teams.**

---

## **1. Objectius del projecte**

Enunciat del projecte a realitzar:

Es demana desenvolupar una versió del Tetris en 3D utilitzant OpenGL. S'ha de fer de la forma més realista possible però es poden afegir tocs personals amb la idea de fer un joc original i realista a la vegada.

L'objectiu del projecte és el disseny i implementació i test d'una aplicació gràfica.

Funcionalitats o objectius més concrets:

- El taulell on es jugarà serà 3D. És a dir, tindrà, a part d'amplada i alçada, profunditat.
- Com que és un joc 3D, la càmera s'ha de poder moure. Es vol un control per poder rotar al voltant l'eix Y del món, de manera que el jugador pugui veure tots els costats del taulell quan ell vulgui.  
Per altra banda, l'alçada de la càmera i el lookAt s'ha de moure de forma automàtica a mesura que el taulell canvia. Així s'aconsegueix enfocar sempre a la zona principal del joc i a la vegada lliurar el jugador de controlar aquesta part de la càmera i permetre més immersió.  
Com a últim aspecte de la càmera, el jugador ha de poder veure el taulell des de sobre en vas que ho vulgui.
- Per mantenir una dificultat fàcil, les peces seran les mateixes que al joc original, però en 3D. És a dir, la mida de la profunditat sempre serà 1.
- Les peces del Tetris han d'anar caient una a una. A mesura que cauen s'han de poder rotar. De primeres es programarà una rotació sobre l'eix Y, però la intenció és aconseguir rotar les peces sobre els 3 eixos.
- Si el tetris en 2D elimina files quan estan completes, el nostre Tetris 3D ha de poder eliminar un "pis" del taulell quan està complet.
- A raó del punt superior, quan una peça es col·loca al taulell, aquesta deixarà de ser una peça s'apilarà al taulell amb la resta de bloc que ja el formen. Permetrà esborrar els pisos més fàcilment.
- Les peces no seran un sol objecte. Estaran formades per cubs per tal de poder eliminar part d'una quan sigui necessari.

- Els controls de la càmera seran amb el ratolí, mentre que els controls de les peces seran amb el teclat. Els controls per pausar, reiniciar, etc.. també seran amb el teclat.
- Es vol donar una ambientació interestelar al joc, així que es jugarà a l'espai (implementar un SkyBox amb galàxies, planetes i àngels).

També es vol posar música i efectes de so que acompanyin amb l'ambientació. Aquest és un fet que contradiu la part de realisme ja que al buit no es pot escoltar res.

Les eines de desenvolupament del projecte són:

- Visual Studio amb MFC / Qt 5.10.0
- Llibreria gràfica OpenGL 3.3+
- Llibreria GLEW
- Blender

## 2. Planificació

DESENVOLUPAMENT	Descripció	Responsable	Participants	Durada (setmanes)	Grau Finalització
Entorn	Entorn de treball	Martí	Martí	2	100%
Subtasca: Modificar	Modificar i adaptar l'entorn a les nostres necessitats del projecte	Martí	Martí	2	100%
Càmera	Càmera del joc	Martí	Martí	6	40%
Subtasca: Moviment	Bloquejar moviment de càmera perspectiva. Només al voltant de l'eix Y del taulell.	Martí	Martí	1	100%
Subtasca: Distància de la camara	Distància des d'on veurem el joc i aplicar un zoom in i zoom out	Martí	Martí	2	60%
Subtasca: Moviment automàtic dinàmic	Implementar moviment automàtic de la càmera per tal de seguir enfocant la part actual del taulell.	Martí	Martí	3	35%
Fitxes	Disseny dels models de les peces	Ricard	Ricard Hernan	6	50%
Subtasca: Crear models de fitxes	Disseny de models en <i>blender</i>	Ricard	Ricard	1	100%
Subtasca: Incorporar importador	Incorporar/testing d'un importador d'objectes obj	Ricard Hernan	Ricard Hernan	1	100%
Subtasca: Instanciar fitxes a l'espai	Mostrar diferents fitxes importades a l'espai i que es vegin correctament	Ricard Hernan	Ricard Hernan	2	50%
Subtasca: Passar de peça a bloc	Canviar els fitxers .obj	Ricard Hernan	Ricard Hernan	1	0%
Texturització i entorn	Disseny de les textures de les peces	Guillem	Guillem Sergi	4	40%
Subtasca: Generar textures base	Dibuixar/crear Textures base per a les peces	Sergi	Sergi	1	100%
Subtasca: Importar textures a <i>blender</i>	Aconseguir importar les textures a <i>blender</i> i entorn	Guillem Sergi	Guillem Sergi	1	80%

DESENVOLUPAMENT	Descripció	Responsable	Participants	Durada (setmanes)	Grau Finalització
<b>Skybox</b>	Modificar l'Skybox per posar un d'acord amb el tema del videojoc		Sergi, Guillem	1	100%

DESENVOLUPAMENT	Descripció	Responsable	Participants	Durada (setmanes)	Grau Finalització
<b>Programació de la funcionalitat del projecte</b>	Programar les mecàniques principals del joc	Alex	Alex	7	5%
<b>Subtasca: Pensar l'estructures de Dades</b>	Portar (i evaluar) Possibles estructures de dades que continguin el projecte		Alex	1	100%
<b>Subtasca: Programar estructura de dades</b>	Programar i implementar l'estructura de dades		Alex	1	0%
<b>Subtasca: Funció genera una peça</b>	Programar la funció que genera una peça		Sergi	1	0%
<b>Subtasca: Moviment de la peça</b>	Programar el desplaçament de la peça en el tauler per part del jugador		Guillem	1	0%
<b>Subtasca: Main loop</b>	Execució del programa		Alex	2	0%
<b>Subtasca: Creació classe bloc a partir de la importació</b>	Instancia el bloc en la classe		Sergi	1	0%
<b>Subtasca: Eliminar pis</b>	Eliminació d'un pis quant esta ple		Guillem	1	0%

Feina encara no assignada					
<b>Texturització del entorn</b>	Disseny de les textures secundaries	---			
<b>Shaders</b>	Programació de la il·luminació				
<b>UI</b>	Disseny de la interfície d'usuari				
<b>Testing Producte</b>	Assegurar-se de que el producte funciona sota qualsevol circumstancia			2	



### 3. Desenvolupament del projecte

**Càmera:** De moment permet moure's al voltant del taulell, fer zoom per abarcar tot el taulell o no, veure la part superior del taulell enforcant cap a baix. Està codificat el moviment automàtic seguint la posició de les peces actuals, resta implementar-ho un cop estiguin les peces implementades i comencin a posicionar-se al taulell.

Una decisió que ens va costar va ser si permetre al jugador moure la càmera lliurement sobre tots els eixos. S'ha decidit no deixar que això es pugui fer per facilitar el joc i augmentar la immersió.

**Peces:** Modelades amb Blender i exportades a .obj. També s'importen al nostre entorn i ja es poden instanciar de forma automàtica amb el codi en comptes de fer-ho manualment. Com a decisió important era si les peces havien de ser un sol objecte o per altra banda estar formades per blocs. Després d'analitzar els requisits del joc, vam veure clar que havien d'estar formades per blocs per tal de poder esborrar part de la peça o també per poder fusionar-les amb la pila de peces que ja formen part del taulell.

**Texturització:** Mitjançant blender s'han aplicat les textures a la peça

**SkyBox:** S'ha modificat per tal de simular un joc a l'espai. Acabat.

**Programació:** Estructura principal creada. Tenim els objectes taulell, peça i bloc. El taulell ha donat bastant a pensar i discutir. Al final s'ha decidit que s'organitzi com una llista de llistes de blocs. La primera dimensió és el nivell vertical del taulell, la segona la profunditat al nivell en qüestió, i per cada profunditat es té els diferents blocs. S'ha decidit fer així per facilitar després la programació de les restriccions de les posicions de les peces i comprovar quan un nivell està complet i es pot esborrar. Per les peces tenim constructors diferents per cada tipus. Aquests generen un seguit de blocs a les posicions corresponents. També guardem quin és el bloc pivot i es tenen creades les funcions per rotar sobre l'eix X. Per últim, els blocs tenen ja els atributs necessaris per saber on estan posicionats amb les coordenades món.

**UI:** Encara no s'ha començat a treballar.

**Testing:** Encara no s'ha començat a treballar

#### 3.1. Estat de l'art

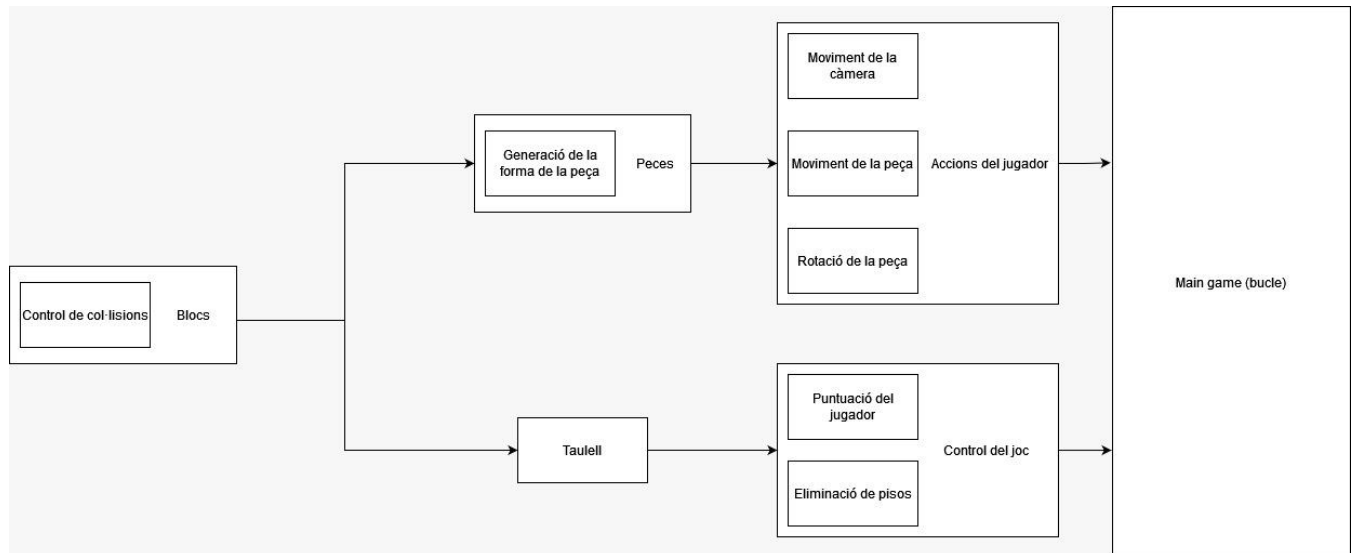
Com a principal i més reconeguda aplicació similar al nostre joc hi ha el 3D Tetris. Es va llançar als anys 90 per la Virtual Boy. La principal diferència amb el nostre, a part de ser VR, és la vista de la càmera. El nostre és des del costat del taulell, mentre que el joc ja creat és amb una vista d'ocell. L'altre aspecte a destacar és que el joc de la Virtual Boy té gràfics sense textures, simplement mostrant les línies de les geometries. Enllaç: [https://en.wikipedia.org/wiki/3D\\_Tetris](https://en.wikipedia.org/wiki/3D_Tetris)

També hi ha el Play Tetris 3D. És molt semblant al joc de la Virtual Boy i es pot jugar al navegador. A continuació el link: <https://www.mathsisfun.com/games/3d-tetris-game.html>

Per últim hi ha varis projectes personals publicats per fòrums però cap d'ells és seriós i ben desenvolupat amb un objectiu comercial.

Com a conclusió podem dir que el gènere ja existeix des de fa temps però no sembla que hagi tingut gaire bona recepció, doncs no hi ha cap producte mínimament actual que hagi estat desenvolupat per grans empreses amb molt pressupost.

### 3.2. Disseny de l'aplicació



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

De moment no hi ha cap interfície d'usuari implementada. Si més no, es té intenció de mostrar una UI similar a la del Tetris original: un comptador de la puntuació, el temps, la següent peça a aparèixer, etc..

També volem crear un menú de pausa que et permeti sortir o continuar la partida.



### 3.4. Implementació

Moviment automàtic de la càmera: es calcula la posició intermitja entre el pis més alt del taulell i el nivell màxim del taulell que és 10. Aquesta alçada és el valor de la Y que es passa al LookAt. Així aconseguim que la càmera enfoqui automàticament a la posició més adient. Per l'alçada de la càmera es calcula nivell màxim + nivell pis més alt. D'aquesta manera quan hi ha pocs nivells la càmera està més a prop ja que no ha de mostrar tot el taulell però seguim veient la peça que apareix a dalt de tot. En canvi, quan hi ha molts nivells mostra la part de dalt del taulell que és la que interessa.

Comprovació de nivell complet: Utilitzant l'estructura de dades del taulell ja comentada prèviament es mira per el nivell en qüestió totes les seves files. Per cada fila es mira si els seus valors són tots de blocs assignats. Si hi ha un valor amb null significa que encara queden posicions lliures i retorna False. D'altra manera, si tots els valors del pis resulten tenir un bloc es retorna True conforme es pot eliminar el nivell.

### 3.5. Test

*A hores d'ara encara no s'han implementat tests.*

### 3.6. Memòria i presentació

*A hores d'ara encara no s'ha començat la memòria ni presentació.*

## 5. Bibliografia i referències

OpenGL	<a href="https://learnopengl.com/">https://learnopengl.com/</a> Web que ensenya OpenGL 3.0+ amb molts exemples i teoria fàcil de comprendre.	Link web
OpenGL	<a href="https://www.youtube.com/playlist?list=PLPaoO-vpZnumdcb4tZc4x5Q-v7CkrQ6M-">https://www.youtube.com/playlist?list=PLPaoO-vpZnumdcb4tZc4x5Q-v7CkrQ6M-</a> Playlist de youtube que cada vídeo aborda de forma ràpida i per donar unes pinzellades un tema diferent d'OpenGL. Va molt bé per tenir una idea bàsica de que es pot fer amb cada aspecte d'OpenGL	Playlist
OpenGL	<a href="https://github.com/JoeyDeVries/LearnOpenGL">https://github.com/JoeyDeVries/LearnOpenGL</a> Repositori que conté codi d'exemple basat en els articles oficials de LearnOpenGL.	Repositori GIT
OpenGL	<a href="https://www.udemy.com/course/graphics-with-modern-opengl/">https://www.udemy.com/course/graphics-with-modern-opengl/</a> Curs llarg i extens que explica OpenGL amb transparències de teoria i després mostra algun que altre exemple per implementar el que s'ha explicat. Va molt bé per entendre temes que no tenim suficientment clars.	Curs en línia
Textures	<a href="https://tools.wwwtiro.net/space-3d/...">https://tools.wwwtiro.net/space-3d/...</a> Generador de cubemaps per a skyboxs ambientats en l'espai,	Aplicació en línia

**Signatures:**

Martí

Ricard

Sergi

Hernan

Àlex

Guillem