



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH
Facultat d'Informàtica de Barcelona

FIB

Joc 3D: MagicBall Minecraft Edition

Oscar Cerezo Consuegra

Arnau Garcia Gonzalez

Videojocs Quadrimestre Primavera Curs 2024-2025

El Joc original: Magic Ball 2.....	4
Dades sobre el joc de referència:.....	4
Versions i plataformes:.....	4
Públic objectiu:.....	4
Fites d'interès:.....	4
Desenvolupament del joc:.....	4
Descripció del projecte.....	5
Objectius i característiques.....	5
Instruccions.....	5
Escenes i diagrama de finestres.....	6
Diagrama de finestres.....	6
Descripcions d'escenes i finestres.....	7
Menú Principal:.....	7
Nivell 1:.....	10
Nivell 2:.....	11
Nivell 3:.....	11
Nivell 4:.....	12
Nivell 5:.....	13
Crèdits:.....	13
Menú de pausa:.....	14
Menú de GameOver:.....	15
Funcionalitats i elements implementats.....	16
Funcionalitats dels blocs.....	16
Funcionalitats de les entitats.....	17
Vilatà.....	17
Guineu.....	17
Golem.....	17
Zombi.....	18
Wither (Boss).....	18
Enderman.....	19
Drac de l'End (Boss).....	19
Funcionalitats de la pala.....	20
Funcionalitats de la pilota.....	21
Funcionalitats dels powerups.....	22
Funcionalitats de la UI.....	25
Funcionalitats cheat-code.....	25
Funcionalitats dels menus.....	26
Metodologia.....	27
Planificació.....	27
Versions i Github.....	28
Organització Trello.....	28
Conclusions.....	29
Valoració personal del projecte.....	29

Bibliografia.....	30
Referències informatives.....	30
Referències d'aprenentatge autònom (Programació i Unity).....	30
Referències de recursos.....	30
Recursos d'audio.....	30
Recursos artístics (models 3D i Sprites).....	30
Altres recursos.....	30
Eines i programari.....	31

El Joc original: Magic Ball 2

Dades sobre el joc de referència:

Magic Ball 2 és un videojoc desenvolupat per l'estudi rus Alawar Entertainment, i publicat l'any 2004. Es tracta de la seqüela del popular *Magic Ball*, i forma part del gènere *breakout* (trencar blocs), amb una estètica i mecànica més moderna i visualment atractiva. El joc es va distribuir en format digital per a PC (Windows) mitjançant portals de jocs casuals com Big Fish Games, Reflexive Arcade i el mateix lloc web d'Alawar.

Versions i plataformes:

Va estar disponible exclusivament per a ordinadors Windows i no es coneixen ports oficials a altres plataformes o dispositius mòbils. Amb una instal·lació lleugera i requisits tècnics modestos, estava pensat per arribar a un públic molt ampli.

Públic objectiu:

El joc estava orientat al públic general, especialment als jugadors casuals que buscaven una experiència entretinguda, ràpida i fàcil d'entendre. L'estètica acolorida i el disseny senzill el feien accessible per a totes les edats.

Fites d'interès:

Tot i que no es disposa de xifres concretes de vendes o descàrregues, *Magic Ball 2* va tenir una bona acollida en el mercat de jocs casuals. La seva proposta visual en 3D, la varietat de nivells i l'ús de física realista van ser reconeguts. Va ser recomanat per diversos portals de jocs digitals i es va mantenir com un dels títols destacats d'Alawar durant diversos anys.

Desenvolupament del joc:

No hi ha molta informació pública sobre el procés de desenvolupament de *Magic Ball 2*, però com que forma part del catàleg de jocs casuals d'Alawar, es pot estimar que el desenvolupament es va dur a terme en un període de diversos mesos, amb un equip reduït compost per programadors, artistes gràfics i dissenyadors de nivells. Les tecnologies utilitzades probablement incloïen engines propis o frameworks de jocs 2.5D en C++ o Delphi, així com biblioteques gràfiques com DirectX.

Descripció del projecte

Objectius i característiques

L'objectiu principal del joc és aconseguir passar els cinc nivells. Hi ha tres formes de passar de nivell: agafar el Powerup Següent Nivell, trencar un 98% dels blocs i pitjar el botó de següent nivell o trencar tots els blocs del nivell. En l'apartat [diagrama de finestres](#) es detalla com es pot arribar a alguna de les tres situacions. Tots els nivells i pantalles tenen una estètica inspirada en el videojoc *Minecraft*, utilitzant el seu art i basant el disseny en el mateix. Els diferents nivells representen l'evolució en el joc: comences en un bosc al món obert amb eines de fusta i vas passant pel desert, per la mina, pel *Nether*, i finalment acaba l'aventura a *l'End*, com al *Minecraft* original. S'ha volgut representar l'evolució del jugador durant els nivells amb el material de l'espasa: es comença al nivell 1 amb un espasa de fusta (la pitjor), seguint amb una d'or al desert (no és molt útil al joc original per la seva poca durabilitat), una de pedra a la mina, una de ferro al *Nether* i finalment una de diamant (la millor) a *l'End*, la zona final del joc. En els dos últims nivells hi ha dues *Bossfights* contra enemics del *Minecraft*, aquestes batalles s'han adaptat per tenir una jugabilitat compatible amb el joc a realitzar. També s'ha volgut ser fidels al joc tant amb textures de blocs, com amb localitzacions pels nivells, sons, progressió i fins i tot amb els *powerups*.

En el joc controlles l'espasa que va colpejant una bola de *slime*, un ítem del *Minecraft*. Depenen de la zona de l'espasa que impacta modifica el rebot d'una forma o una altra. L'objectiu és que la pilota trenqui els diferents blocs que conformen el nivell, cada vegada que trenques un bloc aquest té una probabilitat de deixar anar un *powerup*, si el reculls amb l'espasa facilitarà o et perjudicarà a l'hora de trencar la resta de blocs. La descripció dels diferents *powerups* es pot trobar a l'apartat [Funcionalitats i elements implementats](#). A més a més, a causa del fet que el disseny del joc s'ha basat en la progressió del jugador en el *Minecraft* s'ha decidit que la probabilitat de deixar anar *powerups* vagi augmentant a mesura que passen els nivells, ja que en el *Minecraft* com més avança el jugador més s'equipa i més recursos té. Per tant, s'ha pensat que l'abundància de recursos es podia representar amb l'obtenció de més *powerups*.

Si una pilota acaba sortint-se per darrera de la zona de moviment de l'espasa aquella pilota es perd. Si el jugador es queda sense pilotes aleshores perdrà una vida. En tot moment es mostren en pantalla el nombre de vides que té el jugador, la puntuació i els *powerups* actius. Tot això es representa utilitzant l'estètica i lògica del *Minecraft*. La música i sons són també del mateix joc.

Instruccions

El jugador controla l'espasa, per tant, el seu objectiu serà evitar perdre la bola de *slime* i anar-la colpejant per trencar els blocs. Per fer això els controls són les tecles ‘a’ i ‘←’ per moure la pala a l'esquerra i les tecles ‘d’ i ‘→’ per moure a la dreta. A l'inici la bola es trobarà enganxada a la pala, amb la tecla ‘espai’ s'alliberarà en una direcció aleatòria.

Quan un bloc es trenca i deixa anar un *powerup* aquest caurà i si el jugador el vol aconseguir haurà de tocar-lo amb l'espasa abans que desaparegui.

Es perd una vida en perdre totes les boles disponibles al tauler. Si al jugador encara li queden vides amb la tecla 'espai' pot *spawnpear* una altra pilota, i es torna a repetir el cicle de joc que s'ha mencionat a l'inici.

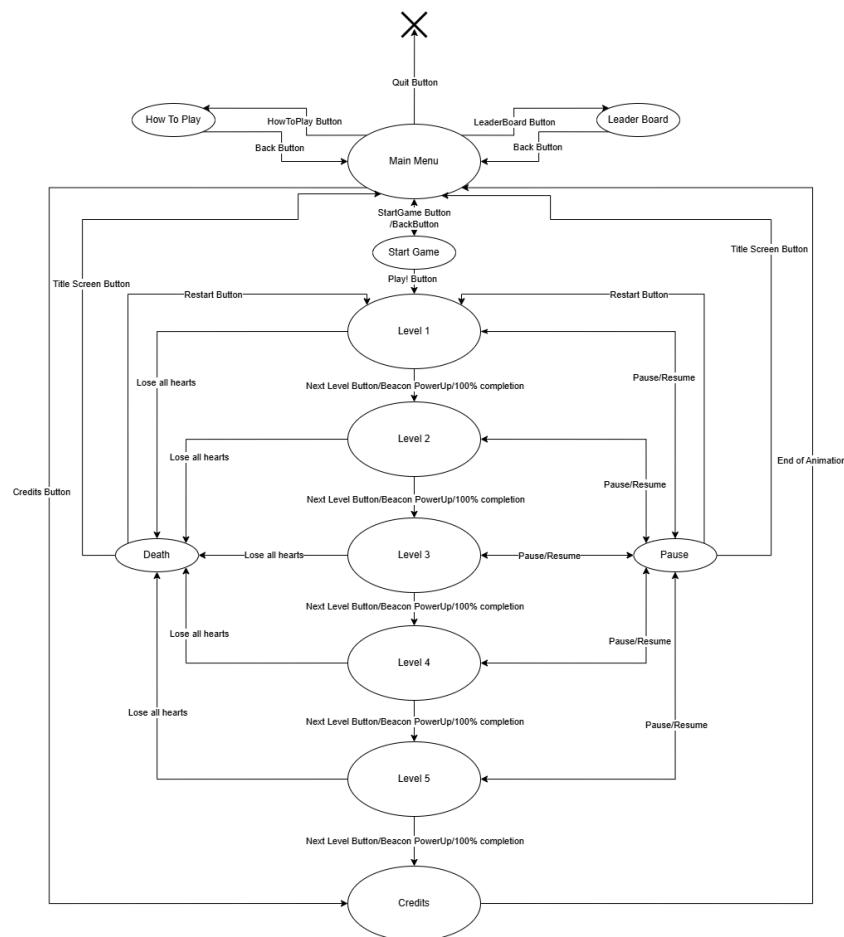
El joc disposa d'alguns *cheatcodes*. Per activar un mur invisible darrere la pala que evita que cap pilota s'escapi es pot prémer la tecla 'g'. Per fer un canvi de nivell sense els requisits previs es poden clicar les tecles '1', '2', '3', '4', '5' per anar al respectiu nivell. Aquestes comandes només estan disponibles quan et trobes en una escena de joc.

Escenes i diagrama de finestres

El projecte es divideix en cinc nivells, un menú principal i una pantalla de crèdits. A continuació es troba el [diagrama de finestres](#) de les diferents escenes i posteriorment una [descripció](#) de cadascuna de les pantalles:

Diagrama de finestres

A la següent imatge es pot apreciar el diagrama de finestres complet del nostre Joc. Per a més informació, consultar les descripcions [d'escenes i finestres](#).



Per a una millor visualització, s'insereix el link original al [draw.io](#), l'eina utilitzada per a fer-ho: [DiagramaFinestres.draw.io](#)

Descripcions d'escenes i finestres

A continuació es fa una petita descripció de cadascuna de les escenes, per veure més detalls més tècnics d'implementació i funcionalitats veure l'apartat [Funcionalitats i elements implementats](#).

En els nivells de joc els blocs del nivell tenen un comportament semblant, però tots ells tenen diferents sons en trencar-se i diferents partícules en funció del tipus de bloc. A més a més, tots els nivells disposen d'entitats amb comportaments diferents. Les entitats totes emeten els seus sons *d'idle* de tant en tant, en el moment que els mates el seu so de mort a més a més de partícules de sang o altres.

En aquest apartat només es mencionen els blocs, per veure com són visualment els blocs classificats per nivells veure l'apartat [funcionalitats dels blocs](#).

En aquest apartat només es mencionen les entitats, per una descripció completa de cadascuna veure l'apartat [funcionalitats de les entitats](#)¹.

Menú Principal:

- El menú principal, com es veurà també amb la resta de finestres, està basat en el Minecraft, però adaptat al nostre joc. Aquest menú es mostra en obrir al joc i hi ha diverses accions en les pantalles de [pausa](#), [mort](#) i [crèdits](#) que permeten tornar a aquesta pantalla. Aquest menú en totes les seves pantalles té música tranquil·la sempre i botons. Aquests botons tenen tots la mateixa estètica i són responsius a quant es passa per ells, es cliquen o se seleccionen mitjançant l'ús de sons i canvis de color.

Aquest menú està compost de diverses pantalles diferents amb diferents elements, les pantalles associades són les següents.

- Pantalla principal:
Aquesta pantalla és la primera que s'obre en executar el joc. I és la pantalla que apareix quan es torna al menú principal des d'un altre menú o des de les altres pantalles associades del menú principal.

Aquesta pantalla conté els següents elements:

- Imatges de fons: Apareixen de fons imatges del *Minecraft* que van canviant de forma aleatòria cada un temps aleatori.
- Títol del joc: S'ha inclòs el logo del títol del joc “Magic Ball Minecraft Edition”.

¹ Per conveniència es posarà un enllaç a cada descripció quan es mencionin els noms de cada entitat.

- Textos aleatoris: Apareixen en groc tot un seguit de frases en color groc que van canviant de forma aleatòria cada un temps aleatori. Aquestes frases busquen ser còmiques i imiten la idea del menú principal del *Minecraft* que implementa la mateixa idea. Hem creat les nostres pròpies frases relacionant els dos jocs en què es basa el nostre.
- Botó Start Game: Botó que quan es pressiona et porta a la pantalla de Start Game.
- Botó How To Play: Botó que quan és pressionat et porta a la pantalla de How to Play (Instruccions).
- Botó LeaderBoard: Botó que quan és pressionat et porta a la pantalla de Start Game.
- Botó Crèdits: Botó que quan és pressionat et porta a l'escena de Crèdits.
- Botó Quit Game: Botó que quan és pressionat tanca la finestra del joc, sortint a l'escriptori.

Imatge de la pantalla:



- Pantalla Start Game:

A aquesta pantalla s'hi accedeix després de pressionar el botó de Start Game. És la pantalla prèvia a l'inici del joc, l'objectiu d'aquesta pantalla és que el jugador introdueixi el seu nom i comenci el joc.

Aquesta pantalla conté els següents elements:

- Imatges de fons: Ídem que la pantalla principal.
- Títol del joc: Ídem que la pantalla principal.
- Textos aleatoris: Ídem que la pantalla principal.
- Camp d'introduir nom: Permet introduir el nom.
- Botó Back: Botó que quan es pressiona et porta a la pantalla principal del Main Menú.
- Botó Play: Botó que inicia el joc amb el nom d'usuari indicat. Aquest et porta a la finestra del Nivell 1.

Imatge de la pantalla:



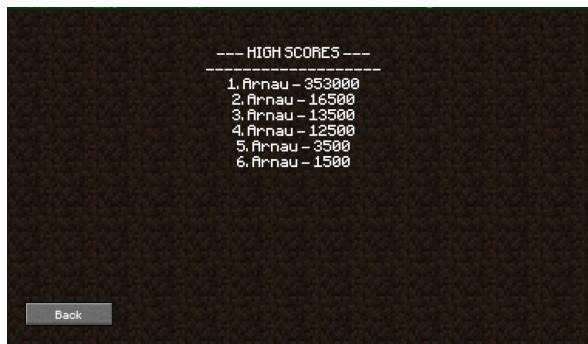
- Pantalla *LeaderBoard*:

A aquesta pantalla s'hi accedeix després de prémer el botó de *LeaderBoard*. Desplega la *LeaderBoard* actual del Top 10 de puntuacions del joc de forma local. S'ha decidit fer una *leaderboard* en lloc de mostrar una única millor puntuació per imitar les mecaniques de les màquines retro on aquest tipus de *leaderboard* eren comuns. Si no hi ha cap registre d'anterior partides s'indica també.

Aquesta pantalla conté els següents elements:

- *LeaderBoard*: Llista de puntuacions més altes anteriors, ordenades de major puntuació a menor. Mostra fins a 10 puntuacions.
- Botó Back: Botó que quan es pressiona et porta a la pantalla principal del Main Menú.

Imatge de la pantalla:



- Pantalla How to Play:

Aquesta pantalla mostra de forma gràfica els controls del joc per controlar la pala, i altres controls bàsics el Joc. No s'han inclòs a la imatge els *cheatcodes* de canviar de nivell (Tecles '1', '2', '3', '4', '5').

Aquesta pantalla conté els següents elements:

- Imatge dels controls: Imatge que mostra els controls principals del joc.

- Botó Back: Botó que quan es pressiona et porta a la pantalla principal del Main Menú.

Imatge de la pantalla:



Nivell 1:

- El primer nivell es basa en l'inici de l'experiència Minecraft. Es comença amb eines senzilles de fusta, per això aquesta és l'espasa al nivell. Es comença a construir una casa, sovint a biomes senzills com esplanades, es visiten pobles... Aquesta experiència inicial és la que s'ha buscat representar.

Els blocs i entitats utilitzats al nivell són:

- Blocs: Fusta, herba, terra, taula de *crafteig*, cofre, arbre, flors (no provoquen rebot)
 - Entitats: [Vilatà](#), [Guineu](#)
- Imatge del nivell:



Nivell 2:

- El segon nivell del joc busca representar l'experiència d'exploració del *Minecraft*. En concret representant el desert, amb un dels seus característics temple de desert. L'espasa ara és d'or, una espasa que no és gaire bona per la seva baixa durabilitat. Tot i això, és un avenç i s'ha escollit, ja que en aquesta etapa del joc el jugador encara és inexpert, i és típic pensar que l'espasa d'or serà bona quan realment el jugador descobreix que no ho és.

Els blocs i entitats utilitzats al nivell són:

- Blocs: Sorra, Arenisca, Arenisca amb cara de *creeper*, Arenisca vermella, Cactus
 - Entitats: [Golem](#)
- Imatge del nivell:



Nivell 3:

- El tercer nivell del joc està basat en una mina del *Minecraft*, compost per un conjunt de blocs de pedra i minerals i uns blocs d'una estructura típica de les coves del *Minecraft* anomenada *Mineshaft*. Aquest nivell busca representar el moment del joc en què el jugador ja té més coneixement del joc i s'endinsa en les mines profundes per aconseguir materials més valuosos com el ferro, el diamant o la maragda.

En aquest nivell s'ha buscat representar la mecànica d'aleatorització dels blocs, igual que es fa en el joc original, on les menes de minerals es generen de forma procedimental, aleatoriament. En aquest cas cada vegada que es carrega el nivell es genera l'estructura es generen de forma aleatòria els minerals. Per tant, no sempre que es jugui hi haurà els mateixos blocs. A més a més d'igual forma que en el joc original, és més probable que es generi una mena de carbó (la més comuna) que una de maragda (la menys comuna). Les menes ordenades de més comuns a menys comuns són: carbó, or, diamant, maragda.

Els blocs i entitats utilitzats al nivell són:

- Blocs: Fusta, fusta amb ferrocarril, pedra, mena de carbó, mena de diamant, mena d'or, mena de maragda.
- Entitats: [Zombi](#)

- Imatge del nivell:



Nivell 4:

- El quart nivell representa la visita a una de les dimensions alternatives del joc. En aquest punt del joc el jugador ja té molt més coneixement i està més equipat. Per aquest motiu ja utilitza l'espasa de ferro, la segona millor del joc. En aquest punt el jugador es troba a les portes del final del joc. Per aquest motiu en aquest nivell hi ha una *Bossfight* contra un dels *bosses* del joc anomenat *Wither*. Aquesta batalla s'inicia una vegada s'ha trencat un 50% dels blocs del nivell.

Els blocs i entitats utilitzats al nivell són:

- Blocs: *Glowstone* (pedra lluminosa), Bloc de magma, *SoulSand* (Terra d'ànimes), *Netherrack* (roca del Nether), obsidiana, Portal del Nether, maons de *Netherrack*.
- Entitats: [Wither](#) (boss)

- Imatges del nivell



Nivell 5:

- L'últim nivell del joc, el cinquè, es basa en l'última experiència abans de passar-se el *Minecraft*. La dimensió del *End*. En el final d'aquesta aventura el jugador ja té la millor espasa del joc, la de diamant. Aquest nivell també disposa d'una *bossfight*, la batalla final del joc contra el drac de l'*End*, per iniciar-la cal trencar un 95% dels blocs. Això farà que el drac es desperti i comenci la batalla, destruint tots els blocs que quedessin per destruir en impactar contra la zona de joc.

Els blocs i entitats utilitzats al nivell són:

- Blocs: *Endstone* (pedra del d), Obsidiana, *Bedrock* (roca mare), Portal del d, Cristall del *End*, Ou de drac
 - Entitats: [Enderman](#), [Drac de l'*End*](#) (boss)
- Imatges del nivell:

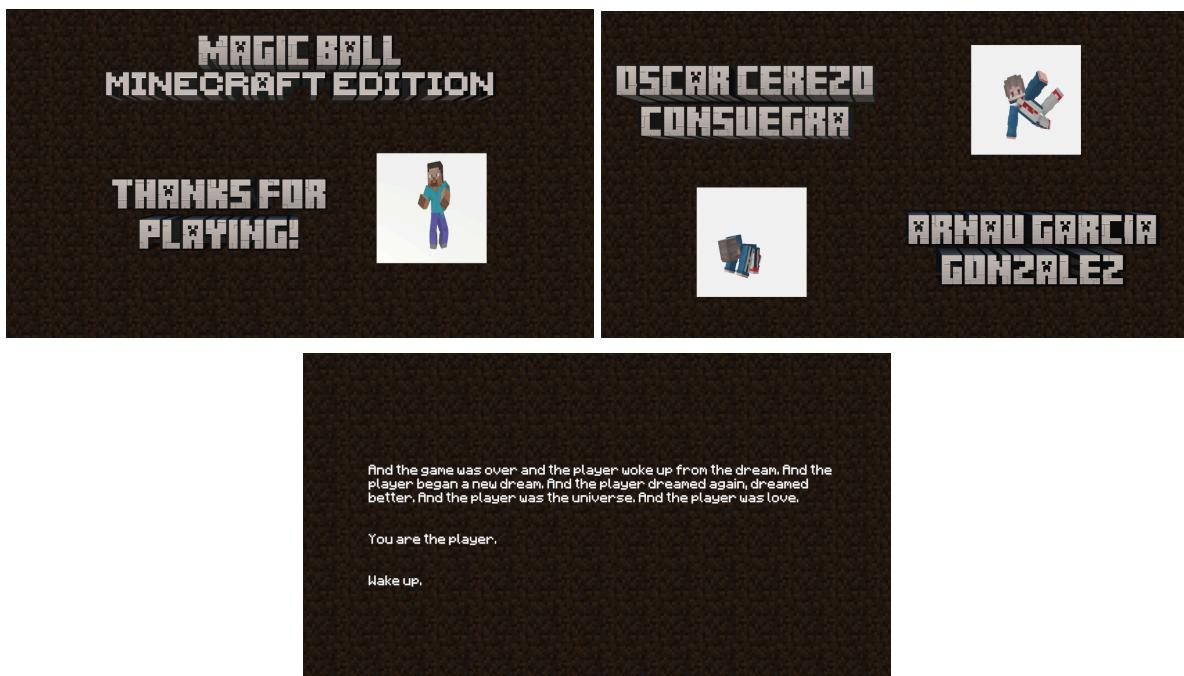


Crèdits:

- Els crèdits busquen seguir mantenint la coherència visual de tot el joc. En primer lloc, es mostra un fons de terra característic del *Minecraft*. A continuació, comencen a pujar lentament (amb una animació) el títol del joc, que ja es mostra al [Menú Principal](#), fins que arriba a una posició concreta, centralitzat i a la part alta de la pantalla.

Tot seguit comença a pujar amb altra animació unes lletres Thanks for Playing, per donar les gràcies al jugador per jugar al joc, juntament amb un GIF animat amb un personatge del Minecraft ballant, que s'allunya per la part superior de la pantalla. A continuació pugen d'igual manera, primer el nom d'Oscar Cerezo Consuegra i d'Arnaud Garcia González, els autors del projecte. Cadascun dels noms ve acompanyat d'un altre GIF. Finalment, surten de la pantalla els noms i tot seguit apareix per la pantalla un text final com a tancament del joc. Aquest text és el mateix text final que al *Minecraft*.

- Imatges de la finestra:



Menú de pausa:

- El menú de pausa, d'igual forma que la resta d'elements del joc, s'ha basat en l'estètica del menú de pausa original del *Minecraft*. Aquest es posa sobre la pantalla de joc, fent fosca la pantalla i sense ocultar la UI de joc. Això atura tota la resta de components de l'escena, tant moviments, com animacions i partícules. S'ha decidit que al menú de pausa la música se segueixi reproduint, però els sons de les entitats s'aturen. El menú s'obre amb la tecla 'Esc' i es pot tancar amb la mateixa tecla si està obert. Aquest menú només funciona a les pantalles de Joc (els nivells de l'1 al 5).

El menú té les següents opcions:

- *Back to game*²: Continua el joc fent desaparèixer la pantalla i posant en marxa tots els components de la pantalla de joc.
- *Restart*: reinicia el joc des del primer nivell, amb puntuació de 0. El nom del jugador no canvia.

² S'aconsegueix el mateix efecte descrit a continuació si es pressiona la tecla 'Esc' amb el menú obert.

- Title screen: Torna a la pantalla del menú principal.
- Imatge de la pantalla:



Menú de *GameOver*:

- El menú de *GameOver* també es basa en el del *Minecraft*. D'igual forma que el menú de pausa aquest se situa sobre la pantalla de joc sense ocultar la UI. També s'aturen tots els comportaments animacions i partícules. La música se segueix reproduint en aquesta pantalla, però no els sons d'entitats. Aquesta pantalla apareix quan es perden totes les vides.

El menú té les següents opcions i camps:

- *Score* (Puntuació aconseguida): Mostra en groc la puntuació aconseguida abans de morir. Aquesta puntuació, si és superior a una de les deu millor es guarda a la *LeaderBoard*.
- *Restart*: reinicia el joc des del primer nivell, amb puntuació de 0. El nom del jugador no canvia.
- *Title screen*: Torna a la pantalla del menú principal.
- Imatge de la pantalla:



Funcionalitats i elements implementats

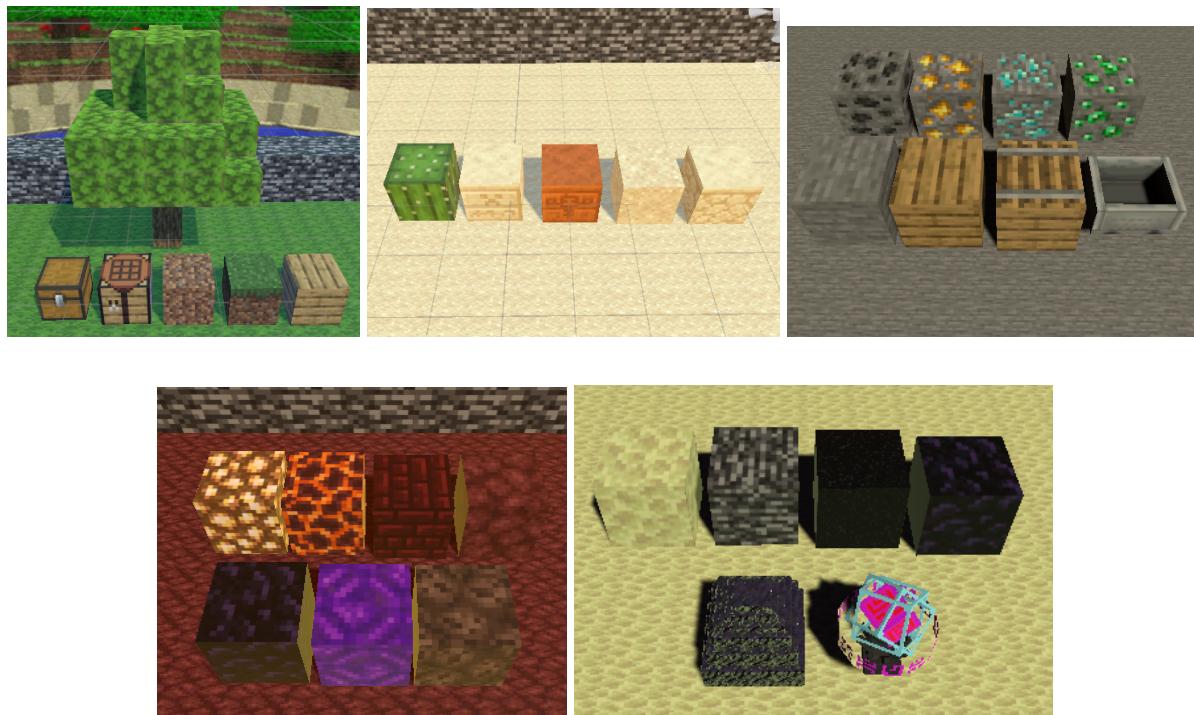
Es descriuran les diferents funcionalitats i elements classificats per qui n'és l'actor principal o si són elements i característiques del joc en general. Aquest apartat és més per veure els elements com individus que per entendre el joc com a conjunt.

Tot i que s'expliquen totes les funcionalitats importants pel joc de forma extensa cal destacar que tots els elements tenen altres funcionalitats no mencionades que o bé són necessàries per a la resta de funcions principals o bé són necessàries per a la gestió del joc com un conjunt³.

Funcionalitats dels blocs

Els blocs estan sobre un escenari igual en tots els nivells, canviant les textures per ambientar cada nivell dins la seva temàtica. El fons de cada nivell també s'ha escollit amb el mateix objectiu.

Tots els nivells tenen blocs, aquests blocs tenen gravetat, per tant, cauran si no tenen res a sota. Si la pilota impacta contra els blocs aquests es destruiran deixant partícules i emetent un dels seus sons corresponent al bloc. Els blocs tenen una probabilitat de generar *powerups* que depèn del nivell on es trobi el jugador. El *powerup* és aleatori. Els blocs sumen 500 de puntuació cada vegada que els destrueixes.



³ Un bon exemple d'això són totes les funcionalitats del *GameManager*.

Funcionalitats de les entitats

Les entitats tenen els comportaments específicats en els subapartats corresponents de la [descripció d'escenes](#), a més a més també tenen el comportament dels blocs, per tant, poden ser destruïts.

Vilatà

Es queda sempre quiet en la seva posició, emetent els seus característics i molt reconeguts sorolls. Apareix al nivell 1.



Guineu

Es va movent pel mapa de forma aleatòria ràpidament sense parar fins que xoca amb un bloc, quan canvia de direcció. De vegades canvia de direcció abans de xocar de forma aleatòria. No arriba mai a apropar-se prou a la pala com per tocar-la. Apareix al Nivell 1.



Golem

Es queda quiet mirant atent als seus voltants, és el guardià del temple del desert del nivell 2 i no pot abandonar la seva tasca. Apareix al Nivell 2.



Zombi

El zombi es mou molt lentament en totes direccions, canviant de direcció quan xoca i també de forma aleatòria. Es pot apreciar que té un moviment erràtic, igual que en el *Minecraft*. Apareix al nivell 3.



Wither (Boss)

Aquest enemic es tracta de la primera *bossfight* del joc. El *Wither* es va movent pel nivell de forma bastant ràpida, canviant de direcció quan xoca i de forma aleatòria. Abans de fer un canvi de direcció sempre s'atura durant uns segons. Aquestes pauses les fa sovint de forma aleatòria, s'ha buscat imitar el seu comportament al joc original, ja que es va movent, però també fa pauses relativament llargues. De tant en tant el *Wither* s'atura un segon per disparar un cap de *Wither* dirigit directament a l'espasa i que si impacta li farà perdre vida. Aquest projectil explota en impactar, emetent so i partícules, a més a més també destrueix blocs. El *Wither* té 7 punts de vida, després d'impactar-lo set vegades amb la pilota morirà explotant. Sempre que el *Wither* dispara, rep mal o mor, emet sons i partícules d'acord amb l'esdeveniment. Apareix al nivell 4.



Enderman

Aquest enemic és molt típic del *Minecraft* es tracta d'un enemic que camina i de tant en tant, de forma aleatòria, es teletransporta a una altra zona aleatòria del mapa. No és l'enemic més ràpid, però el teletransport li permet esquivar atacs. Apareix al nivell 5.



Drac de l'End (Boss)

Aquest és l'enemic final del *Minecraft* i també del nostre joc. Totes les seves accions durant la batalla van acompanyades d'animacions, sons i partícules. S'ha buscat fer una barreja entre atacs semblants als atacs originals del *Minecraft* i atacs nous que queden bé amb les mecàniques del *Magic Ball*.

A l'inici del nivell està dormint en un pilar fora de la zona de joc. Quan es destrueix el 95% dels blocs es desperta i cau al centre del mapa, provocant una explosió i destrueix tots els blocs que encara no haguessin estat destruïts. En caure també provoca una expansió de projectils esfèrics verinosos liles en totes les direccions, formant un anell. Si aquests colpegen a l'espasa el jugador perd vida. En xocar contra les parets o l'espasa exploten amb una explosió lila.

Després d'això el drac es queda una estona quiet descansant per l'impacte i preparant-se per després començar a carregar el seu atac. Quan està carregat dispara tres projectils com els

anterior, però aquesta vegada van dirigits al *player* i els llença un rere l'altre amb poc temps de separació entre ells. Finalment, espera una mica més i fa un últim atac de la mateixa aparença, però que una vegada arriba a la posició de moviment del jugador explota i deixa al lloc on ha explotat un bassal verinós. Durant tot el procés d'*Idle* i atac el drac està sempre orientat mirant a l'espasa. El jugador ha d'evitar estar molta estona sobre el verí que deixa el drac a terra. En estar sobre el verí el jugador acumularà “enverinament”, quan s’arribi a una quantitat elevada farà perdre vida. Per contra, si no estàs sobre el verí aquest acumulador va baixant (alerta perquè es buida més lent que s’omple). Aquest verí desapareix al cap d'un temps llarg sobre el terreny, per tant, és possible que s'acumulin diversos.

Una vegada ha acabat el seu atac comença a volar cap a dalt, a una altura on el jugador no pot atacar-lo, per tant, durant aquesta fase és invulnerable. Durant aquesta fase apareixen *powerups* per ajudar al jugador a la lluita. Apareixen en sis posicions establertes i cauen com en la resta de nivells. El jugador haurà d'escollar quins *powerups* vol agafar. Però alerta perquè mentre fa això ha d'evitar acumular molt verí dels bassals verinosos que són encara al terreny. Després d'una estona volant en totes les direccions el drac torna a repetir la caiguda de l'inici del nivell, invocant l'anell de projectils, aquesta vegada a una altra posició aleatòria dins dels límits.

Aleshores segueix repetint el seu comportament fins que el jugador li faci perdre tota la vida. El drac té 10 punts de vida, que perd en ser impactat amb la pilota o fletxes. Una vegada mor, es duu a terme una animació de mort amb múltiples explosions i que quan finalitza fa desaparèixer el drac.



Funcionalitats de la pala

La pala sempre té aspecte d'espasa, canviant el material segons el nivell. Aquesta es pot moure d'esquerra a dreta amb les tecles A ‘left arrow’ i D ‘right arrow’.

Si la pilota no ha estat disparada, la pala la pot disparar amb ‘espai’, cosa que la farà sortir en una direcció aleatòria. A partir de llavors quan la pilota impacta contra la pala aquesta rebota en una direcció o una altra en funció de la zona d'impacte d'aquesta.

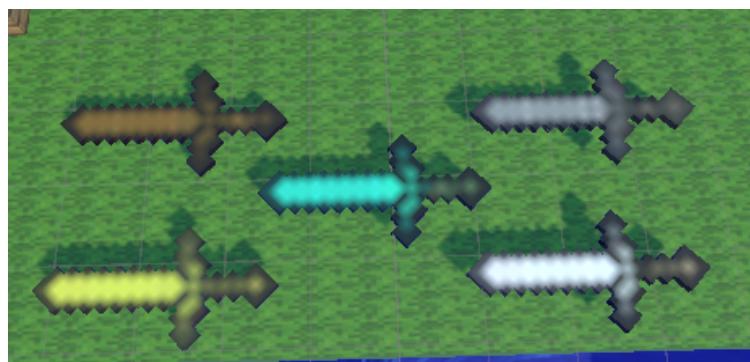
La pala es pot fer gran o petita en funció de si algun dels respectius power-ups està actiu.

Si el *powerup* de disparar és actiu la pala dispara dues fletxes des de posicions que depenen de la mida actual de la pala.

Si el *PowerUp* imant és actiu la pilota en lloc de rebotar s'enganxarà a la pala i en premer 'espai' sortirà disparada en una direcció aleatòria.

La pala també és l'encarregada d'agafar els *PowerUps*, si un *powerUp* cau i toca la pala aleshores s'activen les funcions corresponents.

Pel que fa a l'aspecte visual s'ha optat per posar-li el *sprite* de les espases del *Minecraft*, canviant el material de la mateixa segons el nivell en el qual et trobis, representant l'evolució.



Funcionalitats de la pilota

La pilota, com ja s'ha mencionat és l'encarregada de destruir blocs. Aquesta rebota contra la pala, contra les parets i els blocs, amb aquests últims no ho fa si la pilota té el *trigger PowerBall* actiu. Quan el té actiu la pilota destrueix els blocs però no rebota.

Pot haver-hi diverses pilotes actives, totes mantenen un comportament independent a la resta. L'estat power sempre que està actiu a totes les pilotes, però s'ha decidit que cada pilota guardi aquesta informació de forma local, i es gestiona com un conjunt des del *GameManager*. Es va decidir així, ja que es va pensar més reutilitzable per funcions futures que finalment no han estat implementades.

Si la pilota travessa la zona d'acció, és a dir arriba a la zona de darrere la pala de la pala (*zona de mort*), i no l'ha aconseguit colpejar la pilota desapareix i si no hi havia cap altra pilota en joc farà perdre una vida.

La pilota té la capacitat de duplicar-se i generar dues pilotes addicionals, això ho fa en agafar el *powerup* de *Clone*.

Pel que fa a l'aspecte visual s'ha optat per un ítem del *Minecraft*, la bola de *slime*. Això és així perquè ens ha semblat que era una bona forma de representar una pilota que rebota infinitament, ja que això mateix és el que fa la bola de *slime*.



Funcionalitats dels *powerups*

Tots els *powerups* tenen el mateix funcionament pel que fa al comportament al joc. Cauen lentament pel taulell fins a ser agafats per la pala o ser destruïts en arribar a la *zona de mort*.

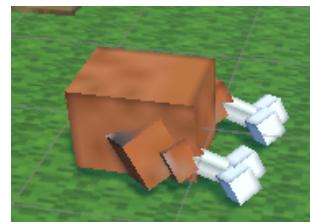
Quan es genera un *Powerup* en destruir un bloc es genera de forma aleatòria amb un dels tags dels diferents tipus. Aquest *tag* és el que determina quin tipus d'efecte tindrà.

Si el jugador agafa el *powerup* aleshores s'activa el *PowerUp* corresponent en funció del *tag*. Tots els *powerups* tenen una duració o nombre d'usos⁴. El nombre d'usos o segons restants es mostren en l'inventari de la UI en tot moment, indicant en cada *slot* per un *powerUp* la duració que li queda. Per tant, la UI sempre indica l'estat dels diferents *Powerups* (si un *Powerup* no hi és a l'inventari vol dir que no està actiu)

Tots els *Powerups* estan basats en existents al joc *Magic Ball 2*, excepte un d'ells (el *totem*) pel qual ens hem inspirat en una mecanica del Minecraft i l'hem adaptat al *gameplay*.

Els diferents *Powerups* tenen les següents funcions i es representen amb els següents models:

- *Big* → Fa la pala una mica més gran i es mou més lentament. Aquest té una duració de 15 segons acumulables si se'n agafen diversos.



- *Small* → Fa la pala una mica més petita i es mou més ràpidament. Aquest té una duració de 15 segons acumulables si se'n agafen diversos.



⁴ Excepte Clone i següent nivell que són instantanis i la barrera que dura fins a ser destruïda.

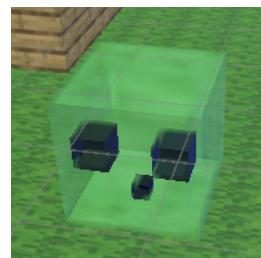
- *Power* → Fa que totes les pilotes es tornin *Power ball* això fa que aquestes passin a travessar els blocs en trencar-los i no rebotar com normalment. Aquest *powerUp*, per decisió de disseny, s'ha decidit que disminueix les probabilitats de generar-ne altres mentre està actiu⁵. Té una duració de 8 segons acumulables si se n'agafen diversos.⁶



- Imant (Magnet) → Fa que les pilotes en lloc de rebotar amb la pala s'enganxin i sigui el jugador qui les pot deixar anar en una direcció aleatòria quan premi la tecla ‘espai’. Aquest té una duració de 7 usos acumulables si se n'agafen diversos. (Es considera un ús cada vegada que una pilota s'enganxa a la pala i no quan es deixa anar).



- *Clone* → Afegeix dues còpies de pilotes al nivell. Aquestes pilotes apareixen movent-se les dues cap endavant, una movent-se a més a més a l'esquerra i l'altra a la dreta, d'igual forma que al *MagicBall 2*. Quan es clona una pilota, si el *powerup* de Power era actiu, les noves pilotes tindran activat el *trigger PowerBall*. Les pilotes clonades tenen el mateix comportament que la original. Si en el moment d'agafar-lo, no hi havia cap pilota en joc⁷, aleshores aquest *powerup* no té cap efecte. Aquest *powerup* és d'ús instantani i no té duració, en tot moment es marca a l'inventari el nombre de pilotes actives.



⁵ En trencar molts blocs deforma contínua descontrolava el flux de joc generant més *powerUps* dels desitjats per disseny.

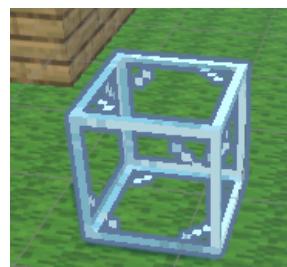
⁶ Com que aquest *PowerUp* és molt útil, per motius de *GameFeeling* s'ha decidit que tingui una duració de temps en lloc de què es desactivi amb un altre *Powerup*.

⁷ Situació que es pot donar si perds totes les pilotes i no has clicat ‘espai’ per instanciar una nova.

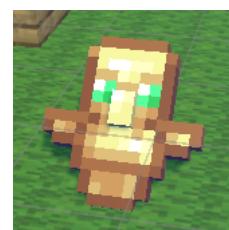
- Disparar (*Shoot*) → Fa que de l'espasa surtin disparades dues fletxes automàticament cada dos segons. Aquestes surten disparades des d'una mica més endins dels extrems de l'espasa (relatiu a la mida actual de l'espasa). Si una d'aquestes fletxes impacta en un bloc el destrueix, si impacta en un *boss* li fa mal. Aquest té una duració de 7 llançaments de fletxes acumulables si se n'agafen diversos.



- Barrera → Fa aparèixer una barrera de blocs de cristall just darrere de la zona d'acció del jugador (abans de la zona de mort). Cadascun d'aquests blocs es trenca si la pilota impacta, però la pilota rebota en ells⁸, per tant, et salva de perdre la pilota si aquesta marxava. Per tant, la duració de cada bloc es relativa a quan aquest sigui destruït, no té límit de duració. Si s'agafa un altre d'aquests *Powerups* per segona vegada es restauren tots els blocs de la barrera.



- Totem → Et dona una salvació de vida. Els acumules a l'inventari, si tens un tòtem actiu i perds totes les pilotes o reps un atac d'un *boss* (esdeveniments que et farien perdre vida). Enlloc de perdre la vida salta un tòtem i el perds, per marcar això es reproduceix una partícula i un so. Cada vegada que agafes un tòtem s'acumula a l'inventari fins que s'utilitzi. El nombre de tòtems es reinicia a cada nivell.



- Següent nivell → Et fa passar al següent nivell del joc. Aquest Powerup és d'ús immediat.

⁸ rebota fins i tot quan està el Powerup Power actiu (per decisió de disseny)



Funcionalitats de la UI

La interfície d'usuari és l'eina per transmetre a l'usuari l'estat del joc.

A la part superior esquerra s'indica la puntuació. Quan al nivell hi ha una *bossfight* a la part superior dreta s'indica la vida del *boss*. En aquesta mateixa punta és on apareix el botó de següent nivell quan es compleixen les condicions⁹. A la part inferior esquerra s'indiquen les vides del jugador. La part central està ocupada per l'inventari. Aquest indica en la primera posició el nombre de boles actives, la resta de posicions són per indicar l'estat i la duració faltant dels diferents *PowerUps*. A la part dreta es troba un text que indica el Nivell actual.



Funcionalitats cheat-code

S'han incorporat diverses funcions Cheat per a passar el joc sense preocupar-se de la dificultat, la qual s'ha decidit fer elevada per plantejar un major repte.

Les funcions que s'han implementat són les següents:

- Canvi de nivell → Mitjançant les tecles ‘1’, ‘2’, ‘3’, ‘4’, ‘5’ es pot anar al nivell corresponent sense passar per la resta
- *God Mode* → Aquest mode et permet ser invulnerable a tota mena de mal dels bosses. S'activa amb la tecla ‘G’ A més a més et crea una barrera invisible a l'altura de la pala que evita que cap pilota s'escapi, per tant, en aquest mode no es pot perdre.
- *Semi-God Mode* → Aquest mode et genera la barrera invisible que evita que les pilotes escapin, d'igual forma que God Mode. Però no evita que els bosses et facin

⁹ Si un nivell té bossfight, per aparèixer aquest botó cal haver vençut al boss, per aquest motiu quan apareix el botó es pot treure sense problemes la vida del boss de la UI, ja que és mort.

mal. És un mode ideal per si es busca estudiar el comportament dels bosses. S'activa amb la tecla 'H'

Funcionalitats dels menús

Les funcionalitats dels menús s'han descrit anteriorment als apartats de [descripció d'escenes i finestres](#). En concret als subapartats [Menú principal](#), [Menú de pausa](#) i [Menú de Game Over](#).

Metodologia

Planificació

La planificació inicial va ser fer el màxim treball possible les primeres setmanes per així evitar una gran càrrega de treball en setmanes més ocupades en general per altres assignatures. Per aquest motiu, es va començar des del principi a treballar en la part lògica del joc. Abans fins i tot d'haver decidit del tot l'estil visual del joc, que finalment va ser el *Minecraft*. Això es va fer per avançar la major quantitat de feina mentre es podia anar pensant en diferents idees.

En el moment de fer aquesta primera versió es va tenir present en tot moment de fer de forma organitzada el codi, l'organització del projecte, la gestió de *assets* i *prefabs* i en general l'estructura del projecte. Això era essencial per poder fer les modificacions pertinents de forma senzilla en fases més avançades del desenvolupament del projecte.

Després de valorar moltes idees es va acabar escollint la de *Minecraft*, i gràcies a l'organització seguida en aquest punt ja es tenia la part lògica del joc gairebé finalitzada. Tot i això, a mesura que creixia el projecte es van veure i arreglar molts *bugs* i fer moltes millors.

Una vegada feta la *demo* i decidit el tema es va començar a treballar en la part artística i l'aspecte. Es va preferir fer primer un segon nivell de *testeig* per adaptar l'art i l'estructura al que ja s'havia fet en un primer nivell *beta*.

Una vegada fet l'art es va decidir que el següent objectiu era completar el primer nivell. Per tant es va decidir que s'acabarien de fer totes les funcionalitats necessàries. Una vegada acabat aquest i sent plenament funcional, fer la resta de nivells era qüestió de fer nous dissenys.

Després d'això es van introduir altres elements com el so i les partícules. Per la gestió dels mateixos es va haver d'adaptar el codi, però gràcies a l'estructura organitzada que s'ha mantingut durant tot el projecte aquestes modificacions es van poder fer de forma senzilla.

Una vegada el bàsic era funcional es van començar a plantejar les bossfights, aquestes van tenir més dificultat que la resta fins aquell punt i van ocupar més temps del que s'havia planejat, fent així que pels següents punts que encara faltaven per implementar augmentés molt la intensitat de treball.

Després es va procedir amb els menús, aquests es tenia una idea clara de com es volien, fidels al del *Minecraft* original. Finalment, es van acabar incorporant més detalls a mesura que s'hi avançava, fent que calgués més dedicació de l'esperada.

Durant tot el projecte es van anar trobant *bugs* i veient possibles millors que es van aplicar més tard. Per veure en més detall tots aquests aspectes es pot consultar tant l'apartat del [Trello](#) com l'apartat del [Github](#) del projecte.

Versions i Github

S'ha treballat amb git, això ha permès portar un control de diferents versions i portar un registre de les diferents *features* i *bug fixes* que s'han fet en el curs del projecte. A més que ha permès treballar de forma organitzada i gestionar els fitxers necessaris i només els necessaris per poder fer el projecte conjuntament.

A continuació es posa un link al [Github del projecte](#) que s'ha utilitzat per treballar. (També es troben els fitxers del Projecte 2D, ja que s'ha utilitzat el mateix repositori).

A més a més, el següent link redirigeix a l'[historial de commits](#) del projecte, on es poden veure en detall els avenços en el projecte. A més a més, en aquest historial és on més es poden veure tots els bugs que han anat sorgint durant el curs del projecte, ja que la gran majoria s'han descrit d'alguna forma al missatge del commit o la descripció d'aquest.

Organització Trello

Per portar una organització de les tasques a fer, les tasques en procés i les finalitzades s'ha utilitzat Trello. Aquest s'ha anat utilitzant a mesura que s'avançava en el projecte indicant en quina de les setmanes s'assolia l'objectiu. Per tant, en el taulell es pot veure quin ha estat el *workflow* del projecte, quan s'han assolit quins objectius. A més a més, tots aquests objectius, abans de marcar-se com acabats han hagut de passar pels altres tres estats que s'han definit:

La primera llista era la *ToDo list*, on s'anaven apuntant idees i necessitats del projecte. Després cada objectiu ha passat per la *Work in Progress list*, aquesta llista indicava que algun dels membres del grup (qui havia mogut la targeta a la llista) estava treballant en aquell objectiu. Això permetia saber en tot moment en quina feature estava treballant l'altre company. Una vegada implementat es passava a la llista de test, pendent de revisar per buscar possibles bugs, errors o millores. Aquests *bugs* o millores, si se'n trobaven, es posaven a la *Bug list* per solucionar. I l'última llista del procés es la respectiva a la setmana en que es completava l'objectiu. A més a més també hi ha la *discarded ideas list* on es posaven les idees que finalment no s'han implementat, fos per falta de temps o per decisió de disseny. Algunes d'aquestes funcionalitats es van arribar a implementar i eren funcionals però es va decidir descartar-les per no acabar de quadrar en jugabilitat.

En el següent enllaç es pot accedir al [Trello](#) utilitzat.

Conclusions

Valoració personal del projecte

Creiem que hem aconseguit un bon projecte, tot i que pensem que hauríem pogut polir el joc una mica més si haguéssim disposat de més temps. Ens hem centrat molt en la coherència del disseny, ja que volíem oferir una experiència capaç d'unir dos gèneres tan diferents com el de *Minecraft* i el de *Magic Ball 2*. La idea va sorgir, sobretot, a partir de l'estètica de blocs del *Minecraft*, que ens va semblar un bon fil conductor. A partir d'aquí, vam procurar que totes les mecàniques que incloguéssim es poguessin relacionar amb el món del *Minecraft* d'alguna manera.

A mesura que avançàvem en el desenvolupament, la nostra motivació també creixia, i això va fer que acabéssim afegint molts més detalls i mecàniques de les que havíem previst inicialment. Un dels aspectes més destacats ha estat la creació de dues *bossfights*, que han requerit molt de temps i esforç. Així i tot, vam intentar pensar bé cada aspecte per tal que el resultat final fos satisfactori tant pel que fa a la jugabilitat pròpia del *Magic Ball 2*, com per l'estètica i coherència amb el món basat en *Minecraft* que hem creat.

També hem inclòs molts petits detalls que potser no es perceben fàcilment a simple vista: elements dels menús, una gran varietat de sons i partícules únics per cada tipus de bloc, sistemes d'aleatorització tant per a la música com per a la disposició dels blocs, per tal de ser fidels al món que ens ha inspirat artísticament.

Tots aquests detalls, tot i que creiem que han estat una gran aportació, també ens han suposat força maldecaps. No només pel temps que han requerit per ser implementats, sinó perquè cada nova funcionalitat representava una nova font potencial d'errors. Hem intentat mantenir el codi ordenat i coherent per evitar-ho, però, tot i això, ens hem trobat amb bugs que han requerit dedicació addicional per ser resolts.

Pel que fa a la detecció d'errors i el poliment del joc, ens hauria agradat disposar de més temps. Finalment, hem solucionat tots els bugs que hem detectat, però sí que ens hauria agradat tenir més marge per provar situacions diverses amb la intenció explícita de “trencar” el joc i descobrir errors ocults. La cerca de bugs ha estat una part important del projecte, sobretot en les fases finals que és quan més han aparegut, però creiem que amb una mica més de temps hauríem pogut fer una cerca encara més exhaustiva de possibles errors ocults. Actualment, no hem detectat cap *bug* en la versió final, però amb més temps hauríem volgut posar més a prova el joc en situacions límit per assegurar-nos al màxim que no en quedava cap.

Bibliografia

Referències informatives

https://gamehouse-games.fandom.com/wiki/Magic_Ball

https://breakoutpedia.fandom.com/wiki/Smash_Frenzy_2

<https://www.gamespot.com/reviews/magic-ball-2-review/1900-6158725/>

<https://iphonetech78.wordpress.com/2009/04/25/magic-ball-2-game-review/>

Referències d'aprenentatge autònom (Programació i Unity)

Unity Learn: <https://learn.unity.com/tutorials>

Tutorial CodeMonkey: <https://www.youtube.com/watch?v=AmGSEH7QcDg>

Referències de recursos

Recursos d'àudio

Minecraft Sounds: https://minecraft.wiki/w/Category:Sound_effects

Minecraft OST:

https://www.youtube.com/playlist?list=OLAK5uy_nPwihs5Pmf7hBVCT6-MxmQNLaAIP0zYXTk

Recursos artístics (models 3D i Sprites)

Sprites i textures (blocs): <https://minecraft.wiki/w/Textures>

End Dragon:

<https://sketchfab.com/3d-models/revamped-ender-dragon-990819619e03463c8c0dea011ea34bb0>

Beacon: <https://sketchfab.com/3d-models/beacon-15ddb96b57e341c8a5f4452e4cfcaab1>

Totem of Undying:

<https://sketchfab.com/3d-models/totem-of-undying-80a1c338e3814f6cac3455e904300a44>

Villager:

<https://sketchfab.com/3d-models/minecraft-villager-905c2547478f4bc9b4a8a1521966ab81>

Fox: <https://sketchfab.com/3d-models/fox-minecraft-3c7b1e0e9a5f4897805b7ec3c4eeb5a5>

Wither:

<https://sketchfab.com/3d-models/minecraft-animated-wither-boss-188f76e496cc4efab27a088ab6b8f794>

Iron Golem:

<https://sketchfab.com/3d-models/mutant-iron-golem-minecraft-animated-a139255741d14274961e5b51d3c8c04f>

Zombie: <https://sketchfab.com/3d-models/zombie-4bd337e88ffb46909dc3021c5b620aa2>

Enderman:

<https://sketchfab.com/3d-models/creatorjos-enderman-rig-373c353fbe454edea3e7ded61879f111>

Enderpearl:

<https://sketchfab.com/3d-models/minecraft-ender-pearl-33365dcde8d14542879381242ff2f4c0>

Slime:

<https://sketchfab.com/3d-models/minecraft-slime-e00eba0213c046988dbb21413f407f02>

Arrow:

<https://sketchfab.com/3d-models/minecraft-arrow-aca5c0135bc744bc96eba96f7e3a2c99>

Altres recursos

Minecraft Font: <https://fontmeme.com/fonts/minecraft-font/>

Eines i programari

Unity: <https://unity.com/>

Github: <https://github.com/>

Trello: <https://trello.com>

Audacity: <https://www.audacityteam.org/>

Chatgpt: <https://chatgpt.com/>

Google Gemini: <https://gemini.google.com/>

Blender: <https://www.blender.org/>

OBS Studio: <https://obsproject.com/>

Gimp: <https://www.gimp.org/>

Blockbench: <https://www.blockbench.net/>