Universitat Oberta de Catalunya

Treball Final de Grau

Videojocs Educatius

Consultors: Jordi Duch Gavaldà i Heliodoro Tejedor Navarro

Autor: Sergi Martínez Millet
21/06/2015

Títol del treball	Mountain Maths: videojoc per treballar equacions a 2n d'ESO
Nom de l'autor	Sergi Martínez Millet
Nom del consultor	Jordi Duch Gavaldà i Heliodoro Tejedor Navarro
Data de lliurament	21/06/2015
Àrea del treball final	Videojocs educatius
Titulació	Grau Enginyeria Informàtica

Resum del treball (màxim 250 paraules)

El treball consisteix en el disseny i implementació d'un videojoc educatiu per treballar equacions destinat a alumnes de 2n d'ESO.
En les assignatures de Matemàtiques o Tecnologia d'una escola de Barcelona es va poder apreciar com els alumnes tenen especial dificultat en l'aïllament d'incògnites i resolució d'equacions. Per aquest motiu es va considerar un tema important per treballar. Per una altra banda, el fet d'exercitar-se en resoldre equacions és una tasca repetitiva que pot resultar poc atractiva per molts alumnes. És en aquest punt on la possibilitat de crear un videojoc té la seva principal virtut. Es vol transformar una tasca poc motivant en una activitat entretinguda mitjançant la creació d'un entorn lúdic i alhora didàctic.
Els videojoc educatius permeten trencar amb la rutina habitual, generar certa curiositat i atracció inicial i suposen una forma de treballar complementària a d'altres que per molts alumnes serà més atractiva i per tant més motivadora. En aquest sentit recollim les paraules de Coll,C.[1] Quan indica que sense motivació no hi ha esforç i sense esforç no hi ha aprenentatge.

El videojoc s'ha realitzat amb Unity i és l'aventura d'una noia que fa trekking i vol arribar a fer el cim. Les aventures que sorgiran es superaran resolent equacions i algun enigma.

Abstract (in English 250words or less)

The work involves the design and implementation of an educational game aimed at working equations for 2nd ESO students.
In the subjects of Mathematics and Technology school in Barcelona could see how students have particular difficulty in solving equations. For this reason it was considered an important issue to work. On the other hand, the fact of exercise in solving equations is a repetitive task that may be unattractive to many students. This is the point where the possibility of creating a video game has its main virtue. We want to transform a boring work in a motivating activity by creating a playful and educational environment.
The game allows schools to break the usual routine, to generate some initial curiosity and attraction and create a complementary way of working. The class will be more attractive and therefore more motivating. In this regard we collect the words of C. Coll [1] who says that unmotivated indicates that motivation is needed to make an effort.
The game was made with a game engine called unity and shows the adventure of a girl who makes a trekking and want climb the mountain to get the summit. She will need to solve equations to get her goal.

Índex

1. Introducció 4
- **1.1. Context i justificació** 4
- **1.2. Objectius del treball** 4
- **1.3. Enfocament i mètode seguit** 4
- **1.4. Planificació del projecte** 5
- **1.5. Breu sumari de productes obtinguts** 6
- **1.6. Breu descripció dels altres capítols** 6

2. El videojoc 7
- **2.1 Descripció general del joc** 7
- **2.2 Inici del joc** 8
- **2.3 Els menús del joc** 9
- **2.4 El terreny** 11
- **2.5 Els personatges** 12
- **2.6 Els problemes d'equacions** 15

3. Anàlisi Tècnic 18

4.Instruccions de joc 21

5. Conclusions 22

6. Bibliografia 23

7. Webgrafia 23

1. Introducció

1.1 Context i justificació

Els videojocs s'han convertit en un fenomen social fins al punt que la industria dels videojocs encapçala la producció cultural i d'entreteniment de tot el món [3]. Entre les diferents categories de videojocs trobem els anomenats *serious games* o jocs seriosos.

Un *serious game* és un joc dissenyat amb un objectiu diferent que el pur entreteniment [4], tot i que, evidentment, pot ser entretingut. Com a videojocs permeten "crear entorns realistes per testejar tàctiques, teories i idees" [5]. Aquest treball tractarà precisament sobre el disseny i creació d'un *serious game* de tipus formatiu.

En el cas d'aquest treball és tracta d'un videojoc educatiu, l'objectiu del qual és l'aprenentatge. El que es pretén treballar és l'exercitació en resolució d'equacions.

1.2 Objectius del treball

Inicialment es plantegen 3 grans objectius. En primer lloc assolir l'aprenentatge necessari per dissenyar i implementar un videojoc educatiu. En segon lloc obtenir un videojoc acabat que permeti treballar la resolució d'equacions.

El tercer gran objectiu fa referència a allò que pretén el joc. L'objectiu del joc és exercitar la resolució d'equacions. La idea és que una activitat repetitiva com resoldre exercicis, en aquest cas equacions, pugui ser més atractiva en un entorn com el que proporciona un videojoc.

S'ha escollit el tema de les equacions principalment per dos motius. En primer lloc perquè les matemàtiques és una de les assignatures claus de l'ensenyament secundari i, sembla ser, que l'aprenentatge de les equacions sovint presenta dificultats. Per altra banda durant les pràctiques del Màster de Formació del Professorat de Secundària vaig poder comprovar que , e l'assignatura de tecnologia, els alumnes sovint presentaven dificultats en l'aïllament d'incògnites. En conclusió m'ha semblat adient treballar, en el meu primer videojoc, sobre aquest tema.

1.3 Enfocament i mètode seguit

El desenvolupament del videojoc ha estat una activitat desenvolupada paral·lelament al procés d'aprenentatge de la tecnologia emprada, en aquest cas Unity. Això que paulatinament es va optimitzant i millorant la forma de treballar, tant pel que fa al disseny dels *scripts* com en l'organització dels *GameObjects*.

En la concepció inicial de la idea pel projecte es va decidir realitzar una aplicació dirigida a una plataforma de pc. Això és així perquè existia la possibilitat d'aplicar el videojoc en un institut, en l'assignatura de matemàtiques, a l'aula d'informàtica. Es va seleccionar treballar amb un *game engine* com Unity que disposa de tutorials i abundant documentació a la web.

L'entorn on transcorre la història és la muntanya. Es va dissenyar un joc sobre paper on es recorria un camí fins arribar al cim. Durant el camí les aventures serien de solució d'equacions.

Es va decidir posar 5 situacions per solucionar problemes matemàtics, 2 refugis o llocs on recuperar energia i dues opcions extra –aventures no imprescindibles-

1.4 Planificació del projecte

El projecte té una sèrie de dates clau. Aquestes dates tenen assignats uns objectius que es mostren en la següent taula:

Activitat	Data
Disseny videojoc	15/03/2015
Versió parcial	12/04/2015
Versió per jugar	7/06/2015
Entrega final	21/06/2015

Fase I

Activitat	Inici	Fi	Durada
Disseny del videojoc	25/02/2015	15/03/2015	19 dies

En aquesta fase s'han desenvolupat les següents activitats: Lectura pla docent i explicació del projecte. Decisió de la temàtica a treballar en el joc, entorn i història on es desenvolupa el joc, decisió de la tecnologia a fer servir, disseny del videojoc, preparació de l'entorn de treball i primera presa de contacte amb Unity. Aquesta fase finalitza amb la presentació del present document.

Fase II

Activitat	Inici	Fi	Durada
Versió parcial	16/03/2015	12/04/2015	28 dies

Producte final: versió parcial i vídeo.

Les activitats que es va preveure dur a terme en el transcurs d'aquesta fase són les següents: disseny de l'escenari principal (terreny, personatge principal) i algun cas de problema implementat. Cercar i elaborar material didàctic. Edició vídeo.

Fase III

Activitat	Inici	Fi	Durada
Versió per jugar	13/04/2015	7/06/2015	56 dies

Producte final: versió per jugar i vídeo.

Les activitats que es van preveure dur a terme en el transcurs d'aquesta fase són les següents: Retoc del terreny si és necessari, afegir altes *GameObjects*, implementació de totes les situacions de problemes. Aquesta és la versió bàsica, un cop assolida la primera "ampliació" és crear les activitats extra amb les cartes i en segon lloc el centre d'entrenament. També s'inclou la preparació d'un vídeo sobre el treball realitzat.

Fase IV

Activitat	Inici	Fi	Durada
Versió definitiva	7/06/2015	21/06/2015	15 dies

Producte obtingut: versió definitiva, memòria i documentació i vídeo explicatiu.

En aquesta fase es va planificar incloure les següents activitats: revisió del videojoc, últims retocs si són necessaris, elaboració de la memòria i vídeo.

1.5 Breu sumari de productes obtinguts

El resultat del treball inclou l'executable del joc, un vídeo de presentació i aquest document de memòria.

Junt amb l'executable es presenten els recursos del joc.

En un altre sentit, fruit del treball realitzat també s'ha obtingut referències bibliogràfiques o d'Internet, amb recursos que resultaran d'ajuda per propers videojocs.

1.6 Breu descripció dels altres capítols

En els següents capítols s'exposa la descripció del joc de forma més detallada. Posteriorment es mostra i es comenta la interfície del videojoc, amb les pantalles les opcions disponibles.

S'explica la gestió de l'energia, la puntuació i les cartes. Per altra banda es comentarà les opcions per pausar, sortir, guardar i carregar una partida.

A continuació s'analitza el terreny i els personatges del joc.

En el punt 2.6 es mostren els problemes d'equacions que hi ha en el joc i que són l'activitat principal.

En el capítol 3 es dur a terme un resum de l'anàlisi tècnic del joc: GameObjects, control d'animacions o les escenes.

En el punt 4 s'exposen les instruccions per jugar, que es trobarà el jugador, com cal guardar les partides i quin mecanisme es segueix per fer-ho.

Finalment en el punt 5 s'exposen les conclusions del projecte.

2. El videojoc

2.1 Descripció general del joc

Es tracta d'un videojoc d'aventura ja que en aquests tipus de videojocs, tal com indica Gros [2] "l'aventura és l'element fonamental del joc, que incorpora una alta interactivitat i la necessitat de prendre decisions de forma constant".

L'entorn del joc és la muntanya. El joc tracta de pujar una muntanya fins arribar al cim que és on finalitza el joc. Per arribar al cim el jugador disposa d'unitats d'energia. Durant l'ascens el jugador es trobarà amb situacions que li plantejaran problemes -amb equacions- que cal resoldre. Si ho resol correctament perd una unitat d'energia i continuarà el seu ascens, si no ho fa encertadament perdrà una unitat d'energia per cada nou intent i es queda en el mateix lloc, havent de tornar a solucionar un problema –en alguns problemes varia l'enunciat i en altres es torna a intentar amb el mateix problema - si el jugador ho supera continua, en cas contrari perd una unitat d'energia. Quant el jugador es queda sense energia ja no pot continuar ascendint i cau desmaiat finalitzant el joc.

Durant l'ascens hi ha camps d'alçada on el jugador pot reposar i guanyar una unitat d'energia. També hi ha situacions optatives en les quals el jugador pot escollir si participa o no. Aquestes situacions són ajudar a un altre alpinista o recollir deixalles i permeten guanyar una carta. Hi ha cartes de dos matemàtics Fermat i Fibonacci. Aquestes cartes es poden fer servir per ajudar a solucionar algun problema, ja que faciliten pistes però no donen la solució final. (Així introduïm una pinzellada d'actituds i història).

El jugador comença amb 5 unitats d'energia. Hi haurà 5 reptes o situacions amb problemes. Per recuperar energia hi haurà dos refugis o camps d'alçada. Per altra banda tindrem dos activitats extra per guanyar cartes, el rescat d'una alpinista i ajudar a recollir deixalles.

El jugador no es pot quedar amb 0 d'energia ja que això implica el final del joc. Per tant si es produeix la situació de que el jugador té una unitat d'energia però li queda un problema, encara que el superi no podrà continuar ja que es quedarà amb 0 d'energia.

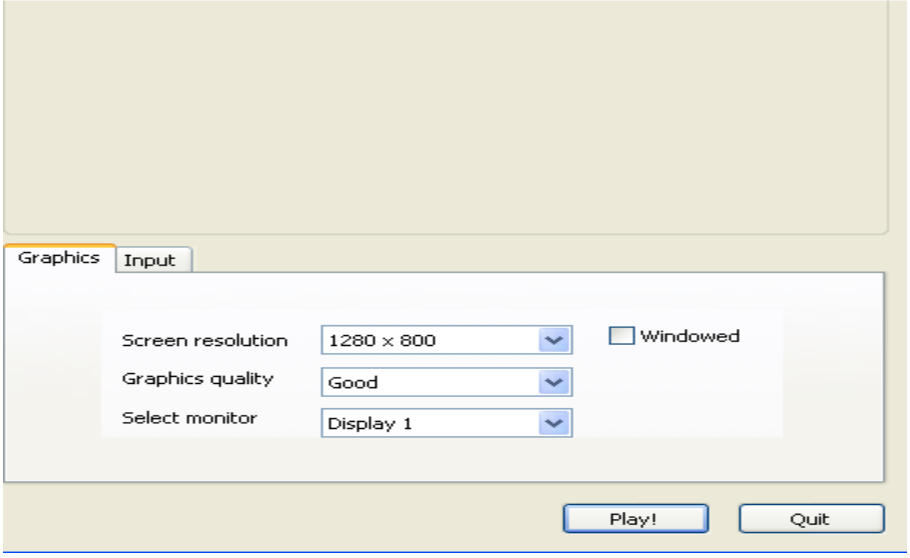
Per orientar al jugador sobre la direcció o el que pot trobar hi ha personatges que es troba pel camí que li donen indicacions.

També hi ha un monstre de la neu que persegueix al jugador quan aquest s'apropi a un determinat lloc. Aquest monstre es perillós perquè si agafa al jugador li planteja un enigma –que no és senzill- i en cada intent de solució el jugador va perdent energia. Si el jugador fa servir una carta les pistes ajuden molt i faciliten arribar a la solució, en cas contrari pot ser el final de la partida. Això fa el joc una mica més difícil i li dóna més aventura.

En les possibles ampliacions del joc cal indicar que la muntanya pot tenir diferents vies d'ascens, això permet treballar diferents nivells de dificultat. Això és important ja que proporciona i facilita l'atenció a la diversitat que és un element fonamental que cal tenir en compte en el disseny de materials educatius.

2.2 Inici del joc

Un cop executem l'aplicació apareix aquesta pantalla per seleccionar la resolució: 1280x800 ens permet visualitzar correctament el joc.



El jugador comença en el quadrant inferior esquerra del terreny, a la gespa i amb alguns arbres. Davant ja té el paisatge nevat on transcorre la partida.

En la cantonada superior esquerra hi ha indicadors d'energia, puntuació i cartes. En la part superior dreta tenim les opcions per pausar el joc i sortir de la partida.

Per moure's el jugador pot fer servir les tecles amb les fletxes o bé les següents tecles: w (nord), a(oest), x (sud), d (est).

2.3 Els menús del joc

2.3.1 L'energia

El jugador comença amb 5 unitats d'energia. L'energia és el equivalent als punts de vida del personatge, per tant quan aquesta s'esgota i queda en 0 el personatge ja no pot continuar jugant. En aquest joc el personatge no mor –hi ha una excepció que es comenta posteriorment- sinó que queda fatigat i es desmaia.

Cada intent de solucionar un problema comporta la pèrdua d'una unitat d'energia. Si es resol el problema correctament en el primer intent només tindrà un cost d'una unitat d'energia però sempre es gasta com a mínim una unitat. Per tant si en un moment donat el jugador té una unitat d'energia però li queda algun problema per resoldre encara que ho faci correctament finalitzarà el joc ja que perd la seva unitat d'energia i es queda amb sense energia.

Però també pot guanyar energia. Això s'aconsegueix arribant al refugi o al camp d'alçada –amb tendes de campanya- on es pot descansar i conseqüentment es guanya una unitat d'energia. Només es pot guanyar energia d'aquesta manera un cop en cada camp o refugi. Per tant es poden guanyar fins a dos punts d'energia, ja que tenim un refugi i un camp d'alçada.

2.3.2 La puntuació

Tot i que l'objectiu principal del joc es arribar al cim havent superat els 5 problemes, també hi ha un sistema de puntuació. El fent d'introduir un sistema de puntuació permet acabar el joc amb nivells diferents, genera més motivació i predisposa al jugador a buscar les diferents aventures que hi ha en el joc més enllà de simplement complir l'objectiu principal.

Cada problema solucionat permet guanyar 10 punts. Cada missió extra –que posteriorment comentarem- permet també obtenir 10 punts. Finalment enfrontar-se al monstre i resoldre l'enigma dóna 20 punts, i per cada carta que es tingui al arribar al cim 5 punts més. Per tant hi ha un màxim de 100 punts, però l'objectiu de fer cim es pot assolir amb només 50 punts,que serien els punts obtinguts dels diferents problemes. En cap cas es perden els punts guanyats.

2.3.3 Les cartes

El fet d'afegir un element com les cartes afegeix un factor d'atracció al joc i ens permet donar valor a altres petites aventures dins el joc.

Per una altra banda les cartes facilita la introducció d'una mica d'història i presentar personatges importants de les matemàtiques.

En aquest joc es poden obtenir dues cartes. Són les cartes de Fermat i Fibonacci. Per obtenir cada carta cal superar una aventura. Per obtenir la carta de Fermat cal rescatar a una alpinista, per obtenir la carta de Fibonacci cal anar a recollir unes deixalles. D'aquesta manera introduïm les competències educatives que fan referència a la convivència en el món i el medi ambient.

Quan s'obté alguna carta el comptador ho indica i a més es visualitzar una icona de la carta. Fent clic sobre la carta, en qualsevol moment d la partida, es mostra una descripció de la mateixa parlant sobre el matemàtic en qüestió i la seva època.

Per fer servir una carta en el moment de visualitzar un problema apareix una opció que ens dóna la possibilitat de fer-ho. Però cal tenir present que no tots els problemes permeten fer servir una carta. Les cartes es poden fer servir amb l'enigma del monstre –Golem- i en els problemes 4 i 5 que són una mica més complexos.

2.3.4 Pausa i Sortir

En la part superior dreta tenim les opcions per pausar el joc o sortir.

Quan seleccionem l'opció de pausa el joc queda aturat fins que tornem a seleccionar l'opció de pausa, o bé si escollim l'opció de sortir.

Si seleccionem l'opció de sortir el joc ens demana que ho confirmem i ens dóna l'opció de tornar al joc.

2.3.5 Guardar partida

Inicialment no estava previst implementar una opció per poder guarda i carregar partides. Però en el moment de fer el repàs del joc i probes s'ha considerat que era important tenir implementada aquesta opció.

Guardar partides es pot fer mitjançant playerPrefs però s'ha escollit fer-ho serialitzant. El script que conté el codi per guardar i carregar partides és un dels més laboriosos ja que calia guardar la posició del personatge, l'energia, cartes, punts, estat de cada problema, etc...

Es poden guardar fins a tres partides. Quan es vol guardar una partida es selecciona l'opció corresponent, si encara no hi ha tres partides guardades apareix l'opció per introduir el nom de la partida. No hi control sobre la longitud del nom o els caràcters. En cas de que ja hi hagi tres partides guardades el joc ens indica quina parida volem eliminar per guardar una nova. En aquest punt cal seleccionar la partida a eliminar i, a continuació, tornar a seleccionar l'opció per guardar i ja es pot introduir el nom.

No està controlat algunes situacions de guardar partida com pot ser mentre es resol un problema o fent una aventura. En aquestes situacions no s'ha de guardar partida ja que no es poden produir interferències i no es pot garantir que es recuperi la partida correctament.

2.3.6 Carregar partida

Per carregar una partida es selecciona l'opció corresponent i apareix una llista amb les partides disponibles, cal recordar que com a màxim són tres. Seleccionant la partida corresponent es carrega.

2.4 El terreny

El joc te lloc en la muntanya. La grandària del terreny en Unity és de 500x500. Aquest terreny s'ha creat a partir del *GameObject* terrain i afegint plans i *colliders* en determinats llocs. La major part del terreny es neu, tot i que hi ha algunes parts amb gespa.

Per ambientar el terreny, simular les fites, els refugis, les tendes o les deixalles s'han descarregat alguns elements de l' *Asset Store* de Unity, tots són gratuïts.

A continuació es mostren les tendes i el refugi:

2.5 Els personatges

En el videojoc hi ha diferents personatges. Tenim la protagonista, el company de l'alpinista perduda, l'alpinista perduda, un altre alpinista, una parella i el monstre –Golem-. Tots aquests personatges han estat descarregats de l' *Asset Store* de Unity i tots son gratuïts.

2.5.1 El personatge principal

El personatge principal és una noia que anirà corrent per la muntanya, solucionant problemes i enigmes fins arribar al cim.

2.5.2 Altres personatges humans

El company de l'alpinista perduda, ens demanarà ajuda i ens avisa del perill d'un monstre.

La alpinista perduda, en el joc la trobarem desmaiada al terra. Al ajudar-la rebrem 10 punts i la carta de Fermat. Aquesta carta pot resultar clau ja que és en aquesta zona on es troba el monstre i sense la carta no serà gens senzill resoldre l'enigma.

Aquest alpinista ens indicarà el camí cap al cim i el camí cap al refugi.

Aquests dos alpinistes ens donaran la benvinguda al refugi i ens demanaran ajuda per recollir deixalles.

El Golem, és el monstre de la muntanya. Si ens agafa no ens farà mal però ens plantejarà un enigma i no podrem continuar sense resoldre'l i potser perdem la nostra energia. Es troba per la zona de l'alpinista perduda però ens perseguirà per tot el terreny. Si en enfrontem amb ell

més val que tinguem alguna carta, de Fermat o Fibonacci, o en cas contrari tindrem problemes ja que l'enigma que ens planteja no és senzill.

A aquest personatge se li ha assignat un so, tot i que no s'ha fet amb altres situacions on també aniria molt bé. El problema que es planteja és que el so que pot fer un monstre no resulta el més adient per concentrar-se a resoldre un problema, no obstant millora l'ambient del joc i sempre podem baixar o treure el so mentre resolem l'enigma que planteja el Golem.

El Golem apareix en un extrem del terreny i anirà a buscar al personatge, però no sempre el trobarà, ja que és més lent però pot seguir camins pels que el jugador no pot passar.

S'ha introduït aquest personatge per donar una mica d'emoció al joc. Cal tenir present que si es troba amb el jugador li plantejarà un enigma gens senzill, que de fet sense una carta és difícil de solucionar. Això vol dir que pot ser el final de la partida per molts alumnes, òbviament donat aquest cas es torna a començar per poder jugar i treballar les equacions que és el més important però al mateix temps li dóna un punt d'emoció.

Si es resol l'enigma, el Golem desapareix i el jugador torna a ser lliure.

2.6 Els problemes d'equacions

Com s'ha comentat el joc consisteix a treballar equacions. Per fer-ho es plantegen cinc problemes que el jugador a de solucionar. El jugador perd un punt d'energia cada cop que s'ha d'enfrontar al problema. Un cop el problema ha esta solucionat el jugador guanya 10 punts i pot continuar la partida.

2.6.1 Problema 1

Es tracta d'indicar si el que es mostra és una equació o una identitat. Com estem en un entorn de muntanya el problema s'ambienta en una situació on cal escollir grampons o raquetes segons es tracti d'una equació o una identitat. Si el jugador respon erròniament es planteja de nou el problema però amb unes altres dades. És l'únic problema que varia l'enunciat tot i que continua tractant-se d'escollir entre equació i identitat.

En aquest problema la resposta correcta és equació en tots els casos que es plantegen.

En cas d'escollir l'opció equivocada un missatge ens indica que no és correcte i ens dóna una pista: una identitat té infinites solucions. Evidentment equacions i identitats forma part del temari de matemàtiques de 2n d'ESO per la qual cosa els alumnes han vist aquest contingut.

2.6.2 Problema 2

Aquest ja és un problema d'equacions. Ens planteja una situació on cal fer equacions per trobar la solució. En aquest cas si s'escull l'opció incorrecte el problema que es planteja continua sent el mateix. L'enunciat d'aquest problema és el següent:

Els metres de corda que porta el sherpa són el doble dels que porta el guia. Els metres de corda que portes tu són la tercera part dels que porta el guia i la suma dels metres de corda que portes tu i el guía són 12. Quants metres de corda porta el sherpa?

La resposta a aquest problema és 18.

Cal indicar que entre aquest problema i el primer no hi ha cap refugi per recuperar energia, per tant es disposa de les 5 unitats d'energia per superar-los. De fet un cop superat el segon problema si el jugador no té un mínim de dues unitats d'energia ja no podrà assolir el cim, però pot continuar jugant i sumant punts, el que vol dir continuar fent exercicis d'equacions.

2.6.3 Problema 3

Quan el jugador arriba a quest problema ja ha tingut la oportunitat de recuperar un punt d'energia en un refugi i de guanyar les dues cartes. A continuació tindrà un quart problema i de nou la possibilitat de recuperar energia en un camp d'alçada. Per tant per poder aspirar a fer el cim el jugador ha d'arribar a quest problema amb un mínim de tres unitats d'energia: una per aquest problema, una pel següent i una que li queda per continuar ja que amb 0 unitats d'energia no pot continuar jugant.

Aquest problema té el següent enunciat:

La neu sembla massa tova, hi ha risc d'allaus! \n , pot passar un grup sencer? cal passar d'un en un? o no pot passar ningú? per saber-ho calcula el discriminant x2+5x+6 .

El problema demana calcular el discriminant, el resultat del problema és 1. En cas de respondre de forma errònia, un missatge ens ho indica i ens recorda com calcular el discriminant: $b^2 - 4ac$.

En aquests tres primers problemes no es pot fer servir les cartes per tenir pistes ja que els missatges d'error ens faciliten les pistes necessàries -en els problemes 1 i 3- i el problema 2 no és gaire complicat

2.6.4 Problema 4

Aquest problema és l'últim abans d'arribar al camp d'alçada on es pot recuperar una unitat d'energia. Per tant el jugador ha d'arribar a aquest problema amb un mínim de dues unitats d'energia, una la perd al enfrontar-se al problema i una que ha de tenir per poder continuar. Un cop en el camp d'alçada pot recuperar energia i anar cap a l'últim problema abans de fer el cim.

En aquest problema si que es pot fer servir una carta.

L'enunciat d'aquest problema és el següent:

Reparteix els 40 m de corda en tres parts diferents, sabent que: la part menor te 7 metres menys que la més llarga, i de la segona part a la tercera hi ha 4 m. Introdueix cada valor en la casella corresponent!

El resultat del problema és 10, 13, 17.

El resultat s'ha d'introduir en la casella corresponent, una casella pel valor menor, una pel mitjà i una pel més gran.

En cas de fer servir una carta el matemàtic ens fa una explicació fins arribar a aquestes tres equacions x+y+z=40 ; y=x+3 ; z=x+7. Es suposa que ha partir d'aquí el jugador, l'alumne, només ha de substituir i ja té la solució.

2.6.5 Problema 5

Aquest és l'últim problema que separa el jugador de fer el cim, per tant cal arribar amb un mínim de dues unitats d'energia, ja que amb una sola la perdria al enfrontar-se al problema i es quedaria amb 0 i això implica finalitzar la partida.

Un cop superat aquest problema ja no queda cap obstacle fins arribar al cim, tan sols recórrer una mica més de terreny i s'arriba al piolet que indica el cim.

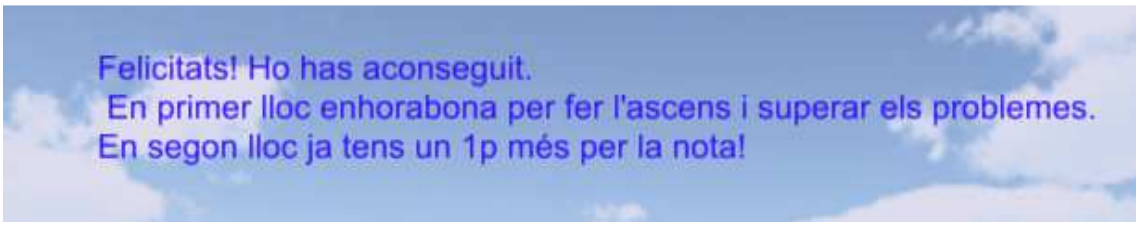
L'enunciat d'aquest problema és el següent:

El sherpa et diu que li donis 1kg \n per portar el mateix pes. En canvi si ell et dóna 1kg a tu, tu portaràs el doble que ell. Quants kg porteu ara cada un?

El resultat d'aquest problema és 5 i 7. En cas de fer ús d'una carta el matemàtic ens fa una petita explicació fins arribar a $x=y-2$ i $2x=y+3$. Un cop amb aquestes dues equacions trobar la solució no hauria de plantejar cap problema per l'alumne.

Un cop finalitzat l'últim problema el jugador recórrer una mica més de terreny fins arribar al cim:

I ens apareix el missatge:



En aquest cas hi ha una recompensa que és tenir un punt més a la nota. Es podria posar també ne funció dels punts sumats, o podria ser poder fer servir calculadora a l'examen o poder consultar apunts. Això es fa perquè premia jugar al videojoc, el que vol dir treballar equacions. La tasca més monòtona que es fer molts exercicis canvia en un entorn lúdic i didàctic.

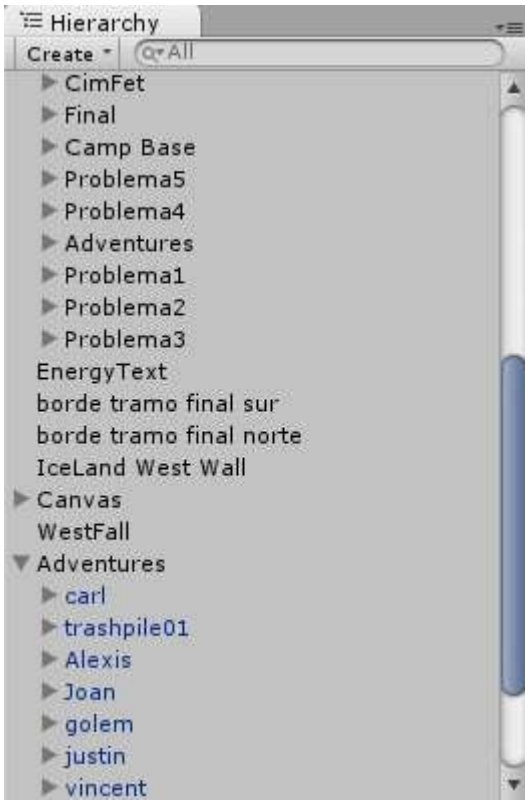
3. Anàlisi Tècnic

Com s'ha comentat anteriorment el videojoc ha estat creat amb Unity. Amb Unity es poden crear videojocs per diferents plataformes (Windows, Linux, OS, X, Android, Web, etc...) i podem fer-los en 2D o bé en 3D. Unity disposa d'una llicència gratuïta i també propietari. Amb la versió gratuïta cobrim els objectius d'aquest projecte. Per altra banda Unity ofereix tutorials i documentació per facilitar l'aprenentatge i disposa d'un *asset store* des d'on podem obtenir recursos pel nostre projecte. Els scripts s'han programat en C# fent ús del MonoDevelop que inclou Unity.

La versió d'Unity que s'ha fet servir és la 4.6.3f. Durant el desenvolupament del present projecte va veure la llum Unity 5.

GameObjects

Inclou tots els elements del joc : UI, objectes 3D (cubs, plans,...), personatges, llum, etc. Es poden fer servir Empty GameObjects per ajudar a classificar-los, la qual cosa resulta de gran ajuda a mesura que la complexitat del joc va creixent i els GameObjects es van incrementant.



En aquest projecte els problemes i aventures que es presenten es mostren al jugador mitjançant objectes UI. Els que més s'han fet servir han estat panels amb text i botons per fer les seleccions.

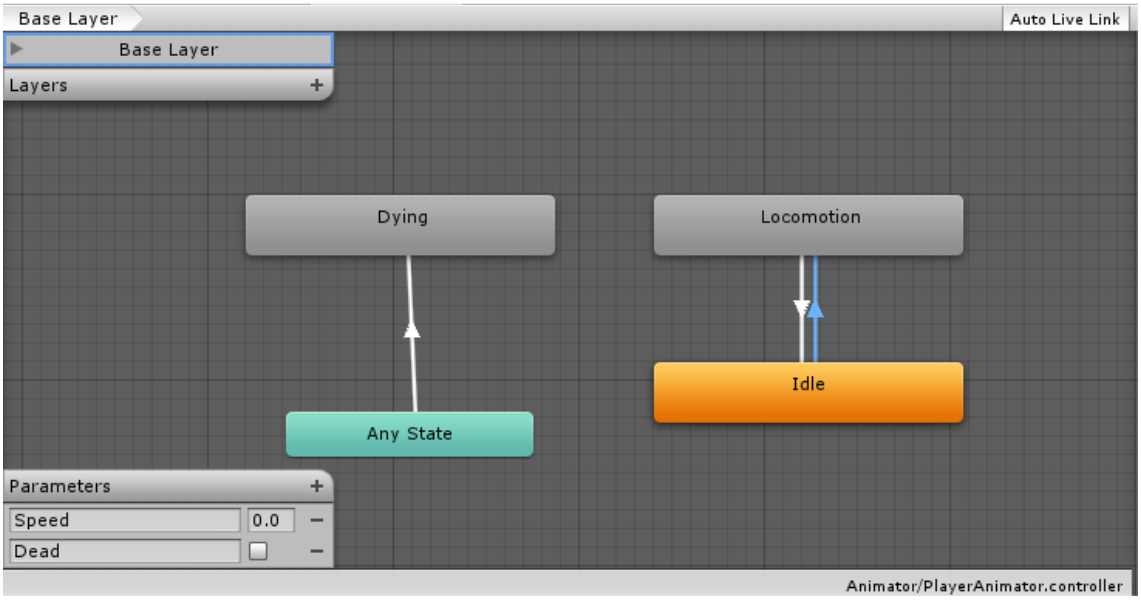
Cada problema té el seu panel amb els seus elements.

En la imatge de l'esquerra es pot apreciar que alguns elements encara estan fora del seu "grup" com és el cas d'alguns trams. Això no afecta la jugabilitat ni el funcionament però ajuda a accedir més fàcilment als elements, has esta important per exemple per detectar i corregir errors .

Animator

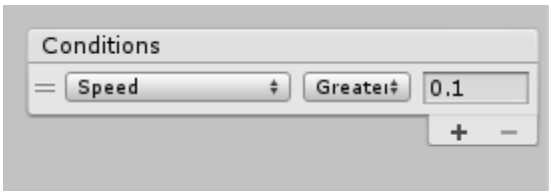
En aquest projecte no ha esta necessari fer un gran disseny per controlar les animacions. El personatge no havia de lluitar, saltar o disparar ja que bàsicament es tractava de córrer.

En el cas del personatge, player, l'animator és el següent:



Tenim la animació inicial que és Idle que la podem veure en color taronja. Les altres dues animacions son la e córrer –Locomotion- i la de morir –en el cas d'aquest joc es fa referència a desmaiar-se -.

Per poder passar de Idle –quan el personatge està en repòs- a Locomotion hem creat un paràmetre de tipus float, és speed. D'aquesta manera la transició de repòs a córrer es fa quan la velocitat és superior a un valor, en aquet cas a 0.1, com podem veure a continuació:



Per passar a Locomotion a Idle el que indiquem és que la velocitat ha de ser menor a 0.1.

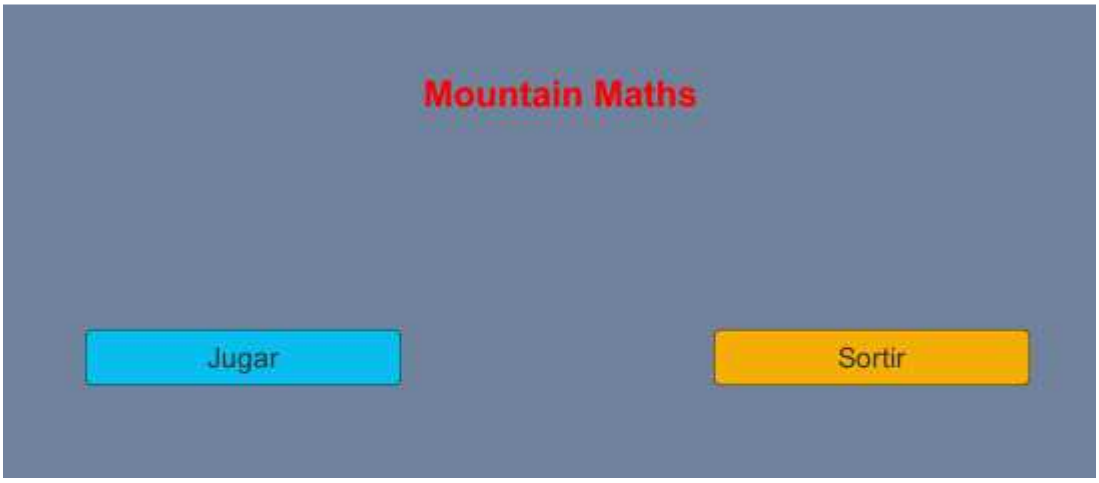
Finalment tenim l'estat Dying. El jugador "mor" quan l'energia és igual a 0 i no té cap influència l'estat en el que estigui per això la transició parteix de qualsevol estat. Un cop el jugador és "mort" tampoc no canviarà a cap altre estat.

La resta de controls d'animació no tenen res destacar per mostrar ja que simplement es tracta de que els personatges estiguin en repòs, respirant, que és l'estat Idle.

El Golem és l'únic dels personatges no jugadors que és mou. Aquest personatge comença caminant i va buscant al jugador. Quan el jugador està en el seu radi d'acció el Golem deixa de caminar i fa un amenaçador moviment de braços.

Escenes

El joc té dues escenes. La primera és un menú principal que dona pas al joc i que també es visualitza quan des del joc seleccionem l'opció de sortir.



Com es pot veure és un senzill menú amb les opcions per sortir definitivament del joc o començar a jugar.

La segona escena ja és el joc. Tota l'aventura té lloc en una mateixa escena. Inicialment es plantejar la possibilitat de fer-ho en més d'una –com introduir un centre d'entrenament- però el terreny sobre el que s'ha creat el joc és molt gran –i ja estava bastant avançat- per la qual cosa s'ha decidit d'implementar les aventures en la mateixa escena podent afegir alguna aventura com la del Golem.

Càmera

Desprès de probes diferents s'ha optat per un a vista clàssica en tercera persona. To i això s'han implementat diferents scripts.

Scripts

Els scripts del present projecte van junt amb l'entrega de l'executable i no els inclourem en aquesta memòria. Els scripts estan implementats en C#.

4.Instruccions de joc

El jugador és una corredora de muntanya que fa l'ascens a un cim. Forma part d'un grup, tot i que no surt en la història, alguns problemes si fan referència al sherpa, per exemple.

El jugador és mou amb les tecles dels cursor –també es poden fer servir les tecles de les lletres w,a,d,x. En el moviment és important tenir en compte que les direccions de les tecles del cursor mouen el personatge a nord, sud, est i oest del mapa, amb independència de cap on miri el jugador; és a dir que si el personatge mira cap al nord la tecla de la fletxa a la dreta el mourà cap a l'est –que també serà la dreta del personatge- però quan el jugador miri cap al sud, la tecla de la fletxa cap a la dreta també anirà cap a l'esta que, en aquest cas serà esquerra del personatge, això provoca que ens moguem cap a la esquerra amb la fletxa dreta la qual cosa pot resultar una mixa xocant al començament

Per arribar al cim cal seguir les fites -petites roques- que hi ha, no obstant hi personatges que ens trobarem que ens donen les indicacions pertinents.

En determinats llocs de la ruta el jugador es trobarà situacions on es plantegen diferents problemes d'equacions de nivell de 2n d'ESO. Aquets problemes consumeixen energia en cada intent de resposta. Quan el jugador es queda amb 0 d'energia la partida finalitza.

<u>Energia</u>

El jugador comença amb 5 unitats d'energia, perd una cada cop que respon a un problema. Es pot guanyar un punt d'energia en el refugi i en les tendes de campanya.

<u>Punts</u>

Per cada problema solucionat i cada aventura es donen punts. També si s'acaba el joc amb cartes que no s'han utilitzat es rep 5 punts per carta.

El jugador només finalitza la partida quan es queda sense energia, a excepció d'un pas on pot caure que es troba just desprès del camp d'alçada amb les tendes de campanya.

Un cop el jugador està realitzant un problema o ho acaba solucionant o es queda fins esgotar l'energia.

És important tenir present que no s'hauria de guardar una partida mentre s'està resolent algun problema o aventura ja que no està controlada la interferència entre els dos processos i es podrien generar errors.

5. Conclusions

Un cop finalitzat aquest projecte s'ha aconseguit assolir els objectius descrits en la planificació inicial. Aquesta planificació que s va fer al començament presentava una idea clara i definida però amb la flexibilitat necessària per poder incorporar uns element o altres segons l'evolució del treball i el en funció del procés d'aprenentatge.

Un videojoc educatiu permet treballar diverses competències educatives, augmentar la motivació i, en conseqüència l'esforç, permet treballar atenent a la diversitat –per exemple amb la implementació de nivells de dificultat variable-, l'alumne es fa conscient del seu progrés i mitjançant la tecnologia i la informàtica es poden dissenyar jocs per diferents dispositius, incloure aprenentatge cooperatiu, realitat augmentada, etc.

El videojoc "Mountain Maths" aconsegueix els objectius previstos, afegint una aventura amb un monstre , l'opció per guardar i carregar partides i el sistema de puntuació. Per tant el resultat és satisfactori. No obstant hi ha alguns elements aspectes, sobre els que s'havia reflexionat, que es podrien incorporar com pot ser la implementació de diferents nivells de dificultat.

Òbviament l'aprenentatge assolit permet apreciar els errors que es cometen al iniciar un projecte com aquest sense coneixements ni experiència prèvia. Això és un bin indicador perquè confirma el progrés realitzat i com ara es veu tot des d'un altre punt de vista, inclús volent millorar molts aspectes.

L'experiència ha estat molt enriquidora i hem permet considerar seriosament diferents idees en el disseny, implementació i aplicació de videojocs educatius. Considero que és un àmbit amb un gran potencial i que permet fer projectes i intervencions formatives atractives i molt vàlides per facilitar el procés d'aprenentatge.

6. Bibliografia

[1] Coll, C. Esfuerzo, ayuda y sentido en el aprendizaje escolar. Aula *de innovación educativa*. Graó, 2003, núm 120, p. 37-43.

[2]Gros, B. *Juegos digitales y aprendizaje: fronteras y limitaciones*. En *Videojuegos y aprendizaje.* Barcelona: Editorial Graó, 2008.

7. Webgrafia

[3] *Videojocs, la seducció imparable.* Reportatge de Patrik Leger i Jean-Daniel Bohnenblust. Producció de RTS - Temps Present. També disponible en https://www.youtube.com/watch?v=ISOLUuwgS5I [darrera consulta: 21/06/2015]

[4] http://es.wikipedia.org/wiki/Juego_serio

[5] http://www.cit.upc.edu/es/destacados/serious_game

Sons

Sons del Golem obtinguts en http://soundbible.com/tags-monster.html

Sons del personatge obtinguts en http://www.impulsivehabitat.com/releases/ihab011.htm (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/)

Principals recursos d'Unity

https://www.assetstore.unity3d.com/en/

https://unity3d.com/es/learn/tutorials/modules

https://unity3d.com/es/learn/tutorials/modules/beginner/live-training-archive/persistence-data-saving-loading

Recursos de matemàtiques

http://clic.xtec.cat/db/act_es.jsp?id=3319

http://www.xelu.net/html/materials/materials_fitxa.php?materials_ID=2&idioma=catala