EL JOC DEL TERCETI, UNA UNITAT DIDÀCTICA MULTIMÈDIA SOBRE GNU/LINUX AMB SUPORT DVB-MHP I SCORM

Memòria del projecte del màster de programari lliure de la UOC
Direcció de sistemes d'informació en entorns de programari lliure

Autor: Sebastià Darder Negre

Consultor: Manel Zaera Iriarte

Maria de la Salut, 24 de juny 2008

Avís legal

Llicència d'ús:

Aquesta obra està subjecta a una llicència Reconeixement-Compartir amb la mateixa llicència 2.5 Espanya de Creative Commons. Per veure'n una còpia, visiteu http://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.5/es/deed.ca o envieu una carta a Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California 94105, USA.

El codi legal senser el podeu trobar a:
http://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.5/es/legalcode.ca

Un resum de la llicència, sense validesa legal, és el següent:

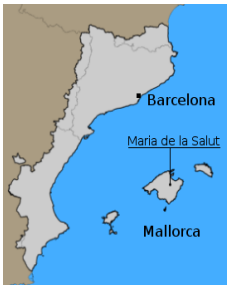
Reconeixement - CompartirIgual (by-sa): Es permet l'ús comercial de l'obra i de les possibles obres derivades, la distribució de les quals s'ha de fer amb una llicència igual a la que regula l'obra original.

Les següents imatges tenen llicències pròpies:

El logotious (logotipus.jpg) ha estat cedit per Josep Maria Alaminos amb tots els drets reservats, quedant expressament prohibida la realització i distribució de copies.

Logotipus.jpg

La imatge ppcc.png dels països catalans és una modificació de la imatge de Marc Belzunces posada al domini públic i localitzada a:
http://commons.wikimedia.org/wiki/Image:Ppcc2007.png



ppcc.png

El disseny del naips que apareixen a les imatges collada.jpg, 25.jpg, cantar.jpg, definicio.jpg, tercet.jpg, quartet.jpg i politana.jpg és copyright d'Heraclio Fournier S.A. i queda prohibida la realització i distribució de copies.

El logotipus de la UOC que apareix a la portada és propietat de la UOC, amb tots els drets reservats.

Resum

Aquest projecte pretén demostrar que es possible dissenyar i construir aplicacions per la televisió digital, IDTV, emprant eines del programari lliure per generar aplicacions interactives DVB-MHP a l'entorn educatiu. Per això, s'ha generat una unitat didàctica interactiva executable en plataformes de televisió digital amb MHP, per demostrar que la IDTV es pot convertir en un nou recurs pedagògic tan a les aules com a l'aprenentatge a distància i per tal de facilitar la reutilització de la mateixa s'han adoptat els estàndards SCORM.

Els xlets són les aplicacions DVB-MHP, escrites en java, que garanteixen la interactivitat i aporten dinamisme a la televisió digital. Els xlets comparteixen la superfície de la pantalla amb els continguts multimèdia, amb els quals s'ensolapen i són la base de la unitat didàctica.

El projecte s'ha executat sobre la distribució de GNU/Linux, Ubuntu, fent ús de programari lliure i de font oberta, malgrat tot, s'ha hagut d'usar la màquina virtual java de Sun que és de codi tancat.

La metodologia de treball ha consistit en crear els xlets amb MHPGen, una eina amb llicència EPL que no exigeix coneixements de programació i que disposa de varies plantilles per treure els texts per la pantalla de TV. L'emulador XleTView, amb llicència GPL, permet executar i detectar errades en els xlets, però no és possible la seva visualització simultània amb el vídeo de referència. Els xlets testats s'han empaquetat en format SCORM mitjançant Reload Editor, amb llicència MIT.

La possibilitat de transmissió d'informació codificada ha donat lloc a l'anomenada televisió digital, revolucionat el mon de la televisió. La televisió digital interactiva no tan sols permet la recepció d'informació, si no que a més, permet que l'espectador enviï informació a l'emissor, mitjançant el canal de retorn, convertint la televisió en un centre multimèdia i de comunicació. El teleespectador deixarà de tenir una actitud completament passiva davant el televisor per assolir unes quotes més elevades de protagonisme passant a ser un "teleusuari".

La televisió, fàcilment controlable amb el comandament a distància, facilita un aprenentatge informal basat amb la diversió i l'entreteniment (edutainment=education+entertaiment) i, al no exigir altes quotes de concentració, fa possible un aprenentatge divertit i lleuger, i per això pot ser una bona eina destinada tan als alumnes amb una actitud més passiva cap el seu aprenentatge, com a l'educació a distància, ja que a quasi totes les llars hi ha un televisor.

La unitat didàctica s'ha realitzat sobre el terceti, un joc tradicional de Mallorca que està en perill d'extinció ja que és substituït pels nous entreteniments com la televisió o els vídeojocs. El terceti és un joc de naips on dues parelles de jugadors es disputen la victòria amb una baralla espanyola, de la qual s'han eliminat els vuits i els nous de cada coll. El joc està dividit en cantons, de 30 punts cadascun, i guanya la parella que primer se n'anoti tres. El caràcter lúdic del terceti permet extreure tot el potencial educatiu de la televisió digital interactiva situada a l'entorn del edutainment; per un apart el joc és entreteniment però per l'altra exigeix concentració i càlcul mental.

Índex de continguts

Avís legal....2
Resum....3

ESTAT DE L'ART I ESTUDI DE VIABILITAT

1. Introducció....7
   1.1. Presentació....7
   1.2. Objectiu: La TV digital i l'educació....7
      1.2.1. Entorn de referència....7
      1.2.2. Projecte del màster de programari lliure de la UOC....8
2. Àmbit tecnològic....9
   2.1. Què és la televisió digital?....9
   2.2. Què és la televisió digital interactiva, IDTV?....9
   2.3. Estàndards....10
      2.3.1. DVB....10
      2.3.2. MHP....11
      2.3.3. SCORM....11
   2.4. Eines....12
      2.4.1. MHPGen....12
      2.4.2. Reload....12
      2.4.3. XletView....12
      2.4.4. OpenMHP....12
3. Àmbit educatiu....13
   3.1. T-Administració....13
   3.2. Les tecnologies de la informació a l'ensenyament....13
   3.3. Estat actual de la implantació de les TIC a l'ensenyament secundari....14
   3.4. L'ensenyança primària i la secundària....14
   3.5. L'E-learning....14
   3.6. T-Learning....15
      3.6.1. E-learning versus T-learning....15
      3.6.2. Característiques tècniques de la IDTV pel t-learning....15
      3.6.3. Característiques de la IDTV per a un nou recurs a l'aula....16
      3.6.4. Les noves solucions del t-learning....16
      3.6.5. Les presentacions: manca d'interactivitat....16
      3.6.6. Teories sobre l'aprenentatge i les TIC....17
4. Programari lliure....18
5. Projectes semblants....20
   5.1. Linex....20
   5.2. La pissarra electrònica....20
   5.3. El projecte edu3....21
   5.4. Laboratori TVDI de la universitat de Vigo....21
   5.5. Conclusions....22

DEFINICIÓ DELS REQUISITS I VIABILITAT ECONÒMICA

6. Diagnòstic de la situació actual....23
   6.1. Entorn educatiu....23
      6.1.1. Projectes educatius....24
      6.1.2. Destinataris: els alumnes i els professors....24
      6.1.3. Destinataris: la família....25
   6.2. Entorn tecnològic....25
      6.2.1. Hardware....25
      6.2.2. Xlets....26
      6.2.3. Reusabilitat....27
      6.2.4. Empaquetar cursos on-line....28

DEFINICIÓ DELS REQUISITS I VIABILITAT ECONÒMICA

6.2.5. TV-Anytime....28
7. Requisits....29
7.1. La col·laboració amb CEPHIS....29
7.2. Programari lliure....31
7.3. Requisits que cal complir....31
7.3.1. Requisits tècnics....31
7.3.2. Requisits operatius....31
7.3.3. Requisits legals....32
8. Solucions....33
8.1. Eines lliures....33
8.2. La màquina virtual java....33
9. Proposta de solució....34
10. Viabilitat econòmica....35
10.1. Què és el ROI?....35
10.2. Repercussions no econòmiques difícilment mesurables....35
10.2.1. Quins són els costs?....36
10.2.2. Quins són els beneficis?....36
10.3. Repercussions econòmiques del programari no lliure....37
10.4. Repercussions econòmiques del programari lliure....37
10.4.1. Quant he d'invertir?....38
10.4.2. Quin benefici en puc treure?....38
11. Model de desenvolupament....39
11.1. Planificació del projecte....39
11.2. Planificació de tasques 39

ANÀLISI DE REQUERIMENT I SOLUCIONS

12. Compliments previs....42
12.1. Hardware....42
12.2. Sistema operatiu Ubuntu Gutsy....42
12.3. Java....42
12.4. Els paquets SCORM....42
12.5. Els xlets....43
13. Anàlisi de les eines....44
13.1. Reload Editor....44
13.2. Reload Scorm Player....45
13.3. XleTView....46
13.4. MHPGen....47
14. Anàlisi de requeriments....50
14.1. Anàlisi dels requisits tècnics....50
14.2. Anàlisi dels requisits operatius....50
14.3. Anàlisi dels requisits legals....51
15. Les futures eines....54
15.1. La transmissió dels xlets....54
15.2. Respecte de MHPGen....55
15.3. Respecte de Reload Editor....55
15.4. Noves maneres d'avaluar....55

EVOLUCIÓ DEL PROJECTE

16. Anàlisi de les tasques realitzades....57
16.1. L'anàlisi dels requeriments....57
16.2. L'aprenentatge de les eines: Reload, MHPGen, Xletview....57
17. Anàlisi de les tasques pendents i dificultats sorgides 60
17.1. El servidor DVB, LILA....60

EVOLUCIÓ DEL PROJECTE

17.2. El material multimèdia i el tema de la unitat didàctica.....61
17.3. Aprenentatge de GIMP.....62
17.4. La memòria i la comunicació amb CEPHIS.....62
18. Revisió del projecte.....63

DISSENY DE LA UNITAT DIDÀCTICA DEL TERCETI

19. Disseny de la unitat didàctica.....64
19.1. Elecció del tema de la unitat didàctica amb suport MHP: el joc del terceti.....64
19.2. Disseny d'un xlet del terceti.....66
19.3. Construcció del xlet del terceti.....67
19.4. Prova del xlet del terceti amb XleTView.....68
19.5. Tornar a dissenyar el xlet del terceti.....68
19.6. El contingut de la unitat didàctica.....69

DESENVOLUPAMENT

20. Elecció de la llicència.....78
20.1. Respecte dels xlets.....78
20.1.1. Crèdits.....78
20.1.2. Llicència.....79
20.1.3. Imatge logotipus.....79
20.1.4. Imatges dels naips.....79
20.1.5. Imatge P. Catalans.....80
20.2. Respecte de la memòria del projecte 80
21. Entorn de desenvolupament.....82
21.1. Infraestructura de programari.....83
21.2. Infraestructura de maquinari.....83
21.3. Execució de proves.....84
22. El resultat material d'aquest projecte.....85
22.1. Els arxius "joc_terceti_scorm.zip" i "terceti.zip".....85
22.2. El reportatge "El joc del terceti".....85
23. Instruccions per visualitzar el resultat d'aquest projecte.....86
23.1. L'arxiu joc_terceti_scorm.zip.....86
23.2. L'arxiu terceti.zip.....87
23.3. Observació respecte del funcionament de XleTVieW.....87

IMPLANTACIÓ I MANTENIMENT

24. Entorn d'implementació.....88
24.1. Planificació del procés d'implantació.....88
24.2. Planificació de les tasques d'implantació.....89
24.3. Formació del professorat.....90
25. Manteniment.....91

CONCLUSIONS

26. Conclusions.....92
26.1. Objectius proposats.....92
26.2. Objectius aconseguits.....92
26.3. Objectius no aconseguits.....92
26.4. Experiència professional i personal.....93
26.5. Línies de futur.....93

Bibliografia.....95

1. Introducció

En aquest treball intent fer una exposició dels elements més importants que crec que s'han de tenir en compte en la realització del projecte amb l'objectiu de ressaltar llurs propietats i característiques. A la presentació es declara l'objectiu d'aquest projecte, a l'àmbit tecnològic hi ha un tractament dels estàndards i les eines que s'utilitzaran, a l'àmbit educatiu s'exposa les repercussions que les TIC fan sobre els processos educatius i, finalment, es posa de manifest la relació del programari lliure amb l'educació.

1.1. Presentació

Les Tecnologies de la Informació i Comunicació (TIC) aporten noves oportunitats al desenvolupament personal i professional als seus usuaris. Són un factor clau per generar i accedir a la riquesa. Les TIC rompen barreres geogràfiques i de mobilitat i milloren la comunicació entre les persones, les empreses i les societats, a més a més, el coneixement està a disposició de tothom degut a que internet ho fa possible.

L'accés a la informació i al coneixement, a més de millorar la qualitat de vida, es fa cada vegada més imprescindible degut al ràpid augment de la dependència que l'actual societat té de les noves tecnologies i l'accés a l'educació es considera clau per mantenir la competitivitat. Ara bé, aquest accés als diferents dispositius digitals no es realitza d'una manera igualitària entre els membres de la societat, i provoca que en quedi exclosa una part. Individus provinents de classes econòmicament desafavorides sense recursos per poder accedir a la banda ampla o renovar els equips, a mesura que queden desfasats, o persones ja grans i tal vegada en atur però encara en edat laboral, són sectors que presenten un risc de quedar exclosos de la informació i el coneixement, per tant, aquest diferent accés condiciona la divisió i estratificació social entre inforics i infopobres.

Per tal de pal·liar aquesta escletxa digital es fa necessària la intervenció decisiva dels poders públics a fi de garantir un accés més equitatiu a les TIC i permetre el desenvolupament personal de cada individu amb igualtats de condicions [1]. L'educació i la formació permanent han de ser considerats sectors claus d'intervenció per tal d'aconseguir l'lfabetització digital de tota la població. Per això, no només caldrà dotar els centres d'ensenyament dels equipaments digitals necessaris i de connexió amb banda ampla sinó que s'haurà de procurar una adequada formació en tecnologia del professorat.

En aquest sentit, la introducció de la Televisió Digital Interactiva (IDTV) com a nou recurs pedagògic pot facilitar la reducció de la bretxa digital degut a la facilitat d'ús: la televisió es controla mitjançant el comandament a distància, i tothom el sap manejar. Aquesta característica pot permetre un apropament a la tecnologia digital no tan sols dels alumnes sinó també dels professors.

1.2. Objectiu: La TV digital i l'educació

En aquest apartat es pretén posar de manifest el doble objectiu d'aquest projecte: la creació d'una unitat didàctica interactiva i la col·laboració amb CEPHIS per a la creació de noves eines.

1.2.1. Entorn de referència

Aquest projecte s'ha d'entendre com una contribució al disseny d'Aplicacions per a

Plataformes GNU/Linux Embedded aplicades a Televisió Digital Interactiva en l'Entorn de l'Ensenyament.

L'objectiu és dissenyar la implantació de la IDTV amb software lliure a l'ensenyament secundari ja que la convergència de la televisió clàssica amb l'ordinador permet disposar de nous recursos a les aules. L'avenç de la tecnologia fa possible la implantació de nous paradigmes de difusió de la informació multimèdia o l'extensió de conceptes coneguts com les aplicacions interactives a la TV digital [2].

El Centre de Prototips i Solucions Hardware-Software, CEPHIS, està investigant sobre la possibilitat de crear un dispositiu consistent en la combinació d'un televisor i un PC pensant que aquesta convergència es podria aprofitar com un recurs pedagògic en les aules dels centres d'educació primària i secundària. El hardware consistiria en un televisor digital dirigit pel comandament a distància combinat amb un processador, una unitat d'emmagatzematge que contindia les aplicacions i els continguts curriculars educatius i un lector de dispositius d'emmagatzemament extern. Tal dispositiu estaria controlat per un sistema operatiu GNU/Linux, incorporaria una màquina virtual java i s'adaptaria als estàndards oberts de la televisió digital interactiva DVB-MHP. Per tant, no es depèn d'un material extern a la pròpia aula i és el professor que controla quins continguts educatius utilitza, que poden estar addicionalment a l'abast dels alumnes.

Per treure rendiment a aquest dispositiu cal disposar d'una implementació que permeti la creació de materials didàctics interactius MHP amb un interfaç gràfic amigable per així facilitar la tasca als docents sense la necessitat de la intervenció de personal especialitzat. A més a més, aquests continguts haurien de poder ser reutilitzats i per això s'adaptaran els estàndards SCORM.

1.2.2. Projecte del màster de programari lliure de la UOC

El projecte de fi de màster es centrarà en la creació d'una unitat didàctica amb continguts multimèdia interactius necessaris per provar la utilitat de la implantació de pantalles IDTV a les aules d'un IES, i que alhora serveixi per testar i avaluar els recursos i la implementació MHP.

2. Àmbit tecnològic

En aquesta secció es descriuen les característiques de la IDTV, els estàndards que hi intervenen i les eines que s'utilitzaran.

2.1. Què és la televisió digital?

La possibilitat de transmissió d'informació codificada ha donat lloc a l'anomenada televisió digital revolucionant el món de la televisió. La televisió digital presenta uns avantatges sobre l'analògica:

- Una més gran qualitat d'imatge i de so.
- Transmissió de dades i d'aplicacions informàtiques.
- Transmet més informació per un ventall més ampli de canals.
- Permet la interactivitat mitjançant el canal de retorn
- Permet emetre en el format panoràmic 16:9.
- El receptor pot ser mòbil com per exemple pda, telèfon mòbil, portàtils.
- El senyal digital es pot transmetre per cable, satel·lit, per adsl amb el protocol IP a més del senyal terrestre amb antenes convencionals.

Aquestes característiques faran possible que es desenvolupin nous models de negoci, així la interactivitat permetrà que les empreses creadores de continguts tinguin més possibilitats de comercialitzar els seus productes i, al haver-hi més canals, es podrà arribar a un determinat grup de consumidors permetent la publicitat a la carta.

2.2. Què és la televisió digital interactiva, IDTV?

Una televisió digital no tan sols permet la recepció d'informació, sinó que a més a més permet que l'espectador envïi informació a l'emissor mitjançant el canal de retorn, convertint així la televisió en un centre multimèdia i de comunicació. Aquesta possibilitat afecta tant les companyies operadores com els espectadors, així com també amplis sectors empresarials i a l'Administració.

A les operadores els permet oferir nous serveis:

- Anuncis interactius i concursos amb la participació de l'espectador.
- Serveis informatius a la carta com el temps, notícies, missatges d'emergència.
- Banca on-line.
- T-Salut.
- T-Administració, T-Commerce, T-learning

Els teleespectadors estan acostumats a manejar el televisor amb el comandament a distància ja sia per encendre/apagar, canviar de canal o operar amb el teletext, però la possibilitat que permet la DTV d'enviar informació cap a la font difusora de senyal provocarà un gran canvi en la manera de veure el televisor. El teleespectador deixarà de tenir una actitud completament passiva davant el televisor per assolir unes quotes més elevades de protagonisme: podrà comprar, fer transferències bancàries, la declaració de la renda, cercar feina, podrà informar al seu centre d'assistència primària del seu estat de salut,etc I també aprendre.

L'anomenat T-learnng, és a dir, l'aprenentatge i la formació mitjançant la televisió, ofereix una nova forma d'accedir a la informació i al coneixement. Per una part, el teleespectador

podrà accedir al coneixement des de casa seva, sol o amb companyia, i per l'altra ofereix un nou recurs educatiu a disposició del professorat i dels alumnes. El comandament a distància aporta una gran usabilitat ja que no exigeix una formació tècnica prèvia ni als alumnes ni als professors, la qual cosa ha de permetre la implantació de la IDTV als centres escolars [3].

Avui en dia, la televisió digital està en expansió i a l'estat espanyol està previst que a l'abril del 2010 les companyies operadores de TV deixin d'emetre en senyal analògic (apagada analògica) per emetre exclusivament en digital.

Cada país decideix quina plataforma de DTV [4] i quin sistema d'interactivitat adoptarà d'entre les disponibles, però tant Espanya com Europa han adoptat els estàndards oberts definits per DVB per la transmissió del senyal digital i els estàndards, també oberts, MHP per la interacció mitjançant el canal de retorn, tot i que aquests darrers no han estat implementats d'una manera uniforme .

2.3. Estàndards

Un estàndar és un document que especifica les regles o les característiques que permeten assolir una tasca concreta. Poden ser tancats si la seva implementació exigeix càrrecs de patent o oberts (o lliures) si permeten que qualsevol els pugui usar sense cap tipus de restricció. Els estàndards oberts s'estableixen per consens entre els actors i afavoreixen la interoperabilitat entre les diferents implementacions que es pugin realitzar generant un mercat dinàmic i competitiu on ningú n'és exclòs.

2.3.1. DVB

DVB són les sigles de Digital Video Broadcasting en anglès i que es podria traduir com transmissió digital de vídeos.

Darrere aquestes sigles hi ha una organització creada l'any 1993 per vàries empreses, bàsicament europees, amb l'objectiu de crear uns estàndards oberts, basats en el format de compressió multimèdia MEPG-2, que es convertissin en el referent a nivell internacional de tots el sectors relacionats amb la transmissió digital de material audiovisual. Es va optar pels estàndards oberts ja que faciliten la interoperabilitat entre aplicacions i permeten que qualsevol els pugui adoptar lliurement sense dependre d'un propietari. Actualment els estàndards definits per DVB han estat adoptats per més de 30 països arreu del món entre els quals hi ha els europeus però no els EEUU ni al Japó.

Segons el mode de transmissió, la DVB ha definit els següents estàndards:

DVB-S/DVB-S2: defineix la transmissió per satèl·lit.
DVB-C: defineix la transmissió per cable.
DVB-T: defineix la transmissió terrestre a través dels canals VHF.
DVB-H: estàndard basat en DVB-T destinats als aparells receptors mòbils.
DVB-IPI: defineix la transmissió a través del protocol IP usat a Internet.

La DVB també ha desenvolupat els estàndards que regulen la gran interactivitat que permet la televisió digital en front de l'analògica. Així, segons el canal de retorn del senyal s'han definit els següents estàndards:

DVB-RCT: pel canal de retorn interactiu terrestre.
DVB-RCS: pel canal de retorn interactiu per satèl·lit.

DVB-RCC: pel canal de retorn per cable.
DVB-RCG: pel canal de retorn per sistemes mòbils.

2.3.2. MHP

MHP són les sigles de Multimedia Home Plataform que es podria traduir com la plataforma domèstica dels multimèdia, va ser dissenyat pel projecte DVB, llançat el 2001 i dona pas a l'aparició de la televisió digital interactiva, IDTV.

MHP és un estàndard obert que aporta el dinamisme necessari a la plataforma DVB per fer interactiva la televisió digital ja que permet executar al receptor aplicacions interactives escrites en java i garanteix la interactivitat amb els continguts emesos.

La combinació DVB-MHP ofereix una plataforma als fabricants de televisors i als creadors d'aplicacions interactives i permet no dependre de cap d'ells. A més a més, al ser un sistema obert permet a la Administració desplegar els seus serveis (e-administració, e-salut, e-educació) sense dependre d'un únic proveïdor privat [5].

2.3.3. SCORM

SCORM són les sigles de Sharable Content Object Reference Model que es podria traduir com Model de Referència d'Objectes de Contingut Compartible. És un estàndard obert produït per l'organització ADL (Advanced Distributed Learning), una iniciativa creada el 1999 pel Departament de Defensa dels Estats Units.

Aquets estàndars pretenen donar solucions com:

- Accessibilitat mitjançant la web als repositoris de contingut educatiu en format SCORM.
- Possibilitat d'adapatar els cursos a les necessitats de cada individu o organització.
- Independència de la tecnologia utilitzada i, per tant, de garantir la perdurabilitat.
- Interoperabilitat entre diferents plataformes, eines utilitzades o diferents sistemes de gestió d'aprenentage (LMS, Learning Management Systems).
- Reusabilitat del material formatiu en diferents entorns i contexts.

Els estàndars SCORM permeten crear objectes pedagògics estructurats i facilita que l'aprenentatge on-line pugui trobar, importar, exportar, compartir i reutilitzar els continguts ja creats. El seu funcionament es basa en separar el contingut educatiu en unitats independents amb identitat pròpia, les quals s'anomenen objecte d'aprenentatge (OA). Un objecte d'aprenentatge es pot definir com la peça més petita de continguts que pot ser reutilitzada en diferents contexts, per exemple un vídeo, un text, una imatge, una plana web, etc... i cadascun dels quals és etiquetat per tal de poder ser emmagatzemat, trobat o reutilitzat de manera efectiva. Aquestes etiquetes són informació sobre la informació (metadades) i permeten una gestió molt flexible dels objectes d'aprenentatge [6].

Aconseguir continguts educatius basats en els paquets d'aprenentatge, que garanteixin la reutilització i la interoperabilitat en diferents plataformes i contexts, es tradueix en una reducció dels costs i esforços necessaris per la seva creació.

Els estàndars SCORM defineixen els objectes d'aprenentatge reutilitzables com SCO (Shareable Content Object) i basen la seva efectivitat en l'empaquetament dels diferents SCO en únic fitxer que es deixa en un repositori o es distribueix per internet. Aquest paquet

va acompanyat d'un document (msmanifest.xml) XML que explicita l'estructura i l'ordre dels diferents SCO que el constitueixen i d'un full d'estil que permet fer-lo comprensible pels humans.

2.4. Eines

En aquest apartat hi ha una exposició de les eines que inicialment es preveu utilitzar per la realització del projecte, això no lleva que no se'n puguin emprar d'altres que puguin aparèixer en la realització del mateix.

2.4.1. MHPGen

MHPGen és una aplicació desenvolupada per l'empresa Aranova que permet generar continguts interactius adaptats a l'estàndard MHP de manera amigable, sense tenir coneixements de programació. És multiplataforma ja que requereix de la màquina virtual java, i es distribueix sota la llicència EPL (Eclipse Public License) des de la web del projecte http://www.mhpgen.com/

2.4.2. Reload

L' editor Reload (Reusable eLearning Object Authoring and Delivery) és un programa que permet crear de forma amigable paquets amb contingut educatiu i guarda'ls en format SCORM i IMS. Es distribueix sota la llicència MIT (open source) des de la web del projecte http://www.reload.ac.uk, és multiplataforma, necessita una màquina java i té un paquet d'idioma en català.

A més de Reload Editor existeix Reload Player que permet testar els paquets creats amb l'editor sense la necessitat d'un LMS.

2.4.3. XletView

XletView és un emulador que permet visualitzar els Xlets MHP en un PC i és distribuït sota llicència lliure GPL des de la web http://sourceforge.net/projects/xletview/. Necessita la plataforma java per funcionar. Permet testar i provar els Xlets sense la necessitat de tenir un televisor digital amb capacitat d'interacció.

2.4.4. OpenMHP

Com XletView, l'OpenMHP és un emulador dels xlets MHP en un PC que es distribueix sota llicència LPGL des de la web http://www.openmhp.org/

3. Àmbit educatiu

En aquest apartat es pretén exposar el paper que juga l'administració a l'ensenyament formal, com aquest es veu afectat per les noves tecnologies, i destacar el paper que té l'e-elarning aplicat a l'ensenyament a distància i en aquest sentit també es destaca les noves possibilitats que pot oferir el t-elearning.

3.1. T-Administració

Les administracions públiques jugaran un paper clau en promoció de serveis interactius ja que els actuals serveis que ofereix la E-administració són fàcilment adaptables a la televisió interactiva, i tot des del saló de casa; a més a més, es posaran en funcionament altres serveis com puguin ser els educatius: la televisió digital pot pal·liar els inconvenients provocats per la interrupció de l'assistència a les classes ordinàries a determinats alumnes que han d'estar llargs períodes hospitalitzats.

L'Administració educativa

La llei orgànica d'educació, LOE, estableix que correspon a les administracions educatives fomentar experiències d'iniciació en les tecnologies de la informació i comunicació a la població en edat escolar.

Un dels objectius de la LOE és el de garantir l'accés de tots a les tecnologies de la informació, així, a l'educació primària, que va dels 6 als 12 anys, ja es preveu la iniciació en la utilització de les TIC pel propi aprenentatge; a l'educació secundària, dels 12 als 16 anys, els alumnes hauran d'adquirir una preparació bàsica en les noves tecnologies; i al batxillerat, dels 16 als 18 anys, els alumnes hauran d'utilitzar amb solvència i responsabilitat les tecnologies de la informació i comunicació. També la formació a distància de persones adultes i la formació permanent també ha de comprendre l'aprenentatge de les TIC.

Per garantir la incorporació de les TIC als processos educatius l'Administració dotarà els centres docents de les infraestructures informàtiques necessàries, una de les quals és la televisió digital, crearà programes destinats a reforçar l'aprenentatge de les TIC al professorat i promourà la creació i recerca en nous continguts. També oferirà ensenyament a distància i formació permanent a les persones adultes, que podran seguir els curssos des de la sala d'estar mitjançant la IDTV.

3.2. Les tecnologies de la informació a l'ensenyament

El procés educatiu que es du a terme als centres escolars, o el que es realitza a distància sense la presència dels alumnes exigeix un procés comunicatiu entre l'ensenyant i l'aprenent. La tasca dels ensenyants és la de dirigir, seleccionar, ordenar i orientar els aprenents i per això fa ús dels diferents canals de comunicació. Les noves tecnologies de la informació i la comunicació han obert un altre canal de comunicació que ha revolucionat el concepte d'ensenyament a distància fent possible un ensenyament virtual on-line o l'e-learning.

A diferència de la societat industrial, on l'avenç tècnic era lent i les destreses pròpies d'un ofici es podien transmetre de pares a fills, la societat del coneixement exigeix la formació contínua de les persones, ja que els coneixements apresos deixen de ser útils abans de l'acabament de l'edat laboral de l'individu. Per tant es fa necessari aprendre durant tota la

vida. Per això, la realització personal de l'individu passa per la utilització activa dels mitjans tecnològics que permeten accedir a la informació i al coneixement alhora que exigeixen certes destreses en la seva utilització. Així, les noves tecnologies tenen una incidència directa en l'educació, tant en els ensenyants com en els aprenents i en els mètodes d'ensenyament-aprenentatge utilitzats. Aquesta incidència té una doble cara: per una part, com a nou recurs pedagògic a les escoles tradicionals on els materials multimèdia poden facilitar la formació dels alumnes; i per l'altra, la facilitat d'accés al coneixement, sense la necessitat d'un centre educatiu tradicional, permet crear nous mètodes d'ensenyament.

3.3. Estat actual de la implantació de les TIC a l'ensenyament secundari

El tractament de les dades administratives dels professors i alumnes dels IES (Instituts d'Ensenyament Secundari) va exigir una ràpida implantació de les noves tecnologies a les secretaries del centres, les quals compten amb ordinadors, fax, impressores controlats amb software privatiu. Però la implantació de l'ús de les TIC en la pràctica docent no va a la mateixa velocitat. El model establert és l'existència d'una (o dues) aules d'informàtica a cada IES dotades de varis ordenadors i d'una (o dues) aules d'audiovisuals amb un televisor i un reproductor de vídeos i/o de DVD que són compartides per tota la comunitat educativa del centre. En general, aquestes aules estan infrautilitzades per diversos motius: complicat accés degut a la distribució horària, ordinadors amb pocs recursos i moltes vegades espatllats/desconfigurats, manca o desconeixement de materials multimèdia adients, escassa integració curricular de les TIC i una no gaire disposició favorable a l'ús de les noves tecnologies per part del professorat, sobretot del de més edat.

Actualment, els principals recursos educatius que un professor de secundària empra a l'aula són bàsicament els llibres i la pissarra; i per fer ús de materials audiovisuals cal desplaçar-se a les aules d'informàtica i/o d'audiovisuals, però no existeix una integració dels nous materials multimèdia amb les velles pissarres. La IDTV podria omplir aquest buit.

3.4. L'ensenyança primària i la secundària

Si l'educació fos únicament la transmissió de coneixements a través d'un mitjà de comunicació és ben segur que la proliferació de mitjans que permeten les noves tecnologies, com poden ser els telèfons mòbils, PDA, banda ampla o la televisió, faciliten la creació de nous mètodes d'ensenyament i permeten l'aprenentatge continu dels individus. Però els professors de les escoles de primària i de secundària no tan sols transmeten conceptes si no que a més a més s'ocupen de la formació integral dels alumnes i els preparen per la seva incorporació a la vida social. En aquestes escoles es transmeten i s'avaluen tres tipus de continguts: conceptuals, procedimentals i actitudinals. És a dir, a més dels propis conceptes s'han de considerar els procediments, el conjunt d'habilitats i estràtegies necessàries per aconseguir una determinada meta; i les actituds, el conjunt de normes i valors a desenvolupar. I aquesta transmissió/avaluació requereix de l'observació directa del professor sobre l'evolució de l'alumne. En aquest sentit les tecnologies de la informació es converteixen en un nou recurs útil i aprofitable pels actors del procés d'ensenyament-aprenentatge de qualsevol disciplina.

3.5. L'E-learning

L'e-learning, l'aprenentatge mitjançant eines electròniques ha vengut a modificar considerablement l'educació a distància posant les bases per crear un nou sistema d'ensenyar. L'ús d'ordinadors connectats a internet ha permès superar distàncies

geogràfiques facilitant l'accés a la informació ja que permet flexibilitat horària, compaginar la convivència familiar amb la formació contínua laboral, afavoreix la comunicació entre alumnes que comparteixen inquietuds o necessitats, i permet l'anonimat de l'estudiant. A canvi, l'estudiant ha de tenir els recursos econòmics necessaris per accedir al hardware, al software i a l'amplada de banda, a més de realitzar un esforç per dominar les habilitats tècniques necessàries per manejar-los.

Aquesta nova possibilitat d'aprendre ha creat una nova trama empresarial formada per les empreses que creen continguts, les que aporten la plataforma, les operadores que ofereixen accés a internet, serveis de missatgeria, forums, etc... i les que fabriquen les eines de comunicació. I si bé les eines i recursos creats al voltant de l'e-elearning estan desenvolupades al voltant de l'ordinador, també és cert que, amb la proliferació dels telèfons mòbils, PDAs i la televisió digital, l'ensenyament electrònic adoptarà noves formes de presentació (m-learning, t-learning) i nous models de negoci.

3.6. T-Learning

L'aprenentatge interactiu a través de la televisió rep el nom de t-learning. La semblança entre aquest mot i e-learning no ha d'impedir confondre els dos termes, així que convé establir quines diferències hi ha entre els dos mètodes d'ensenyament i quines són les característiques del t-learning [7].

3.6.1. E-learning versus T-learning

La principal diferència entre l'e-learning i el t-learning radica en el mitjà tecnològic que requereix cada mètode. L'e-learning necessita d'un ordinador amb connexió mentre que el t-learning requereix d'un televisor, i aquest fet ens proporciona les primeres diferències:

- L'ordinador exigeix als usuaris una formació tècnica prèvia necessària per manejar-lo, en canvi tothom sap manejar el televisor amb el comandament.
- El senyal de televisió arriba per tot arreu mentre que no per tot hi ha connexió amb banda ampla, si bé és cert que aquesta es va implantant amb el temps, almenys en el primer mon.
- A cada casa hi ha un televisor, però no es pot dir el mateix de l'ordinador.

Aquestes qualitats associades al dispositiu ens permet descriure les noves característiques que introdueix el t-learning respecte de l'e-lerning.

3.6.2. Característiques tècniques de la IDTV pel t-learning

- La televisió digital no demana un processador d'última generació ja que tan sols fa córrer aplicacions lleugeres degut a la limitada interacció que es permet a l'usuari.
- Si bé la pantalla del televisor és més gran que la de l'ordinador també és cert que està més allunyada (amb imatges més grans) de l'espectador, i en conseqüència, les seves exigències quant a resolució són menors.
- L'escassa distància de l'aprenent del monitor de l'ordinador ocupa tot el seu camp visual amb la qual cosa promou l'aïllament del món exterior, en canvi amb la pantalla

del televisor situat varis metres dels aprenents facilita la comunicació entre ells.

3.6.3. Característiques de la IDTV per a un nou recurs a l'aula

- Tothom sap manejar un televisor amb la qual cosa no calen coneixements tècnics, ja que la interacció (enviament/recepció d'informació) es realitza mitjançant el comandament a distància i no a través d'un teclat. Això comporta una interactivitat limitada.

- Supera la rigidesa del sistema tradicional, i aporta els colors i la riquesa en continguts multimèdia al blanc i negre de la pissarra tradicional. Per tant, presenta una millora del procés d'ensenyamet-aprenentage, sempre i quan es disposi dels materials i metodes adequats.

- La televisió, com a mitjà d'entreteniment, permet un aprenentatge informal basat en la diversió i l'entreteniment//edutainment//: i com que no exigeix, altes quotes de concentració, pot ser una bona eina destinada als alumnes amb una actitud més passiva cap al seu aprenentatge.

- Supleix la limitada penetració de les computadores a l'ensenyament tradicional i les dificultats en el seu ús.

3.6.4. Les noves solucions del t-learning [8]

- S'anomena a la persona que usa l'ordinador 'usuari' a causa que ha de tenir una actitud activa davant les aplicacions que usa, mentre que a la persona que usa el televisor se l'anomena, almenys fins avui en dia, 'teleespectador' ja que no ha d'intervenir sinó que està davant el televisor amb una actitud molt més passiva i considera la televisió com un mitjà d'entreteniment. ((Tal vegada teleusuari sia un mot més apropiat per referir-se al qui usa la televisió digital interactiva)).

- El que la televisió sia considerat un mitjà d'entreteniment facilita la seva combinació amb l'educació afavorint la possibilitat d'un aprenentatge divertit i lleuger. Aquesta possibiltat ha estat batejada com edutainment (education + entertaiment).

- La televisió digital permet que l'espectador interactuï amb els continguts emesos per la font però en cap cas la seva arquitectura és la de client-servidor típica dels ordinadors.

- L'usuari d'ordinador condueix les aplicacions informàtiques per obtenir un resultat mentre que l'usuari de la televisió digital es deixa guiar pel contingut multimèdia emès per la font difusora del senyal.

Per tant, l'e-learning i el t-learning no son termes excloents sinó que es complementen i permeten aprendre en qualsevol lloc i en qualsevol moment superant les fórmules tradicionals d'ensenyament-aprenentatge molt més rígides. A més a més, el t-learning es pot beneficiar de l'experiència obtinguda aquests darrers anys amb el e-learning.

3.6.5. Les presentacions: manca d'interactivitat

L'ús de les presentacions, ja sia amb Microsoft PowerPoint o OpenOffice.org Impress, als

instituts d'ensenyament secundari és quasi bé nul·la, si bé és una pràctica estesa en les universitats. Les presentacions permeten al professor fer més atractiva l'exposició dins l'aula i poden substituir el blanc i negre de la pissarra per les imatges en colors, però a diferència del t-learning no permet la interactivitat i com la pissarra electrònica exigeix videoprojector.

Si bé les presentacions són un recurs pedagògic proporcionat per les noves tecnologies, també és cert que no s'ha integrat plenament dins el procés d'ensenyament-aprenentatge limitant-se a proporcionar una ajuda al professor però deixant de banda l'alumne. En aquest sentit, cal remarcar que no ha provocat un canvi en la metodologia de l'ensenyament ni ha posat l'alumne com a centre del mateix en contra de les tendències pedagògiques promogudes per determinats sectors del món psicopedagògic.

3.6.6. Teories sobre l'aprenentatge i les TIC

Amb la introducció de les TIC a l'educació s'ha tornat a obrir el debat entre els dos models d'aprenentatge considerats incompatibles: el conductisme i el constructivisme [9].

Conductisme: Segons aquest model l'alumne ha d'assimilar els coneixements, per tant té un paper passiu en el seu aprenentatge ja que tan sols ha de seguir les instruccions del professor.

Constructivisme: Aquest model considera que l'alumne ja té uns coneixements previs que li serviran per aprendre nous coneixements que anirà integrant. Per tant, se suposa que l'alumne està interessat a comprendre el que ha d'aprendre i que el professor tan sols ha de procurar mantenir viu aquest interès. Aquest mètode és el que actualment és acceptat com a vàlid.

En aquest context cal remarcar que els continguts multimèdia interactius que ofereix la IDTV no resol el debat entre quina de les dues metodologies és la més convenient. Per una part, la interactivitat permet que l'estudiant partint dels seus coneixements previs participi en la pròpia creació del seu coneixement on els materials multimèdia aporten una millor comunicació i permeten una millor assimilació dels continguts, però per l'altra part, cal memoritzar determinats conceptes necessaris per poder continuar amb l'aprenentatge.

4. Programari lliure

El software és una obra que està sotmesa a la llei de propietat intel·lectual, per la qual la societat reconeix l'autoria de l'obra i permet l'explotació comercial de la mateixa en benenfici de tota la societat. Aquestes lleis varen néixer amb la impremta, on la possibilitat de fer una còpia de l'original era quasi nul·la, però les noves tecnologies permeten realitzar còpies de software de manera molt fàcil, per la qual cosa s'ha hagut d'adaptar la llei als nous requisits tecnològics. Les llicències d'ús permeten que l'autor comercialitzi el software que ha creat, les llicències més habituals deixen utilitzar el software a l'usuari però li amaguen el codi font. Però a finals dels 80 van aparèixer un nou tipus de llicències que donaven moltes més possibilitats a l'usuari del software.

Les llicències que anomenam lliures atorguen a l'usuari les llibertats de:

- Usar el programa per a qualsevol propòsit.
- Estudiar el codi font i adaptar-lo a les seves necessitats.
- Distribuir còpies i compartir-les sense per això infringir cap llei.
- Millorar el programa, redistribuir-lo i divulgar-lo
- Crear comunitats d'usuaris que permetin la màxima difusió i col·laboració.

Són aquestes llibertats el que fan peculiar aquest tipus de software i alhora fa recomanable la seva implantació a l'ensenyament. En aquest camp, podem destacar els següents motius específics:

- Un dels aspectes essencials de l'ensenyament públic és la de formar bons ciutadans, que col·laborin amb altres ciutadans i participin de la vida pública, essent les eleccions democràtiques la màxima expressió de tal participació. Per tant, a les escoles s'ha d'ensenyar a compartir i no hi ha res millor que predicar amb l'exemple. I si s'han de compartir còpies d'un determinat programa entre els professors i els alumnes, cal que el programa sia lliure ja que el programari privatiu fa il·legal la compartició de còpies i a l'escola s'hauria d'ensenyar la diferència entre un acte legal i un de il·legal.
- Els estudiants que vulguin aprendre informàtica han de poder estudiar i llegir el codi dels programes com sempre s'ha fet en tots els altres camps del saber: aprendre dels qui han creat. Això és més assequible amb el programari lliure ja que l'autor del programa privatiu amaga el codi font, impedint el seu estudi.
- L'ús del programari lliure en front del privatiu comporta un estalvi considerable en llicències ja que no cal pagar per cada còpia de programa que s'instal·la en els ordinadors escolars, ja que les llicències lliures són gratuïtes. L'ús del programari lliure també evita les despeses en la renovació de llicències provocades per la comercialització de nous programes que substitueixen els actuals; per altra banda a vegades, incompatibles entre ells.
- En el programari lliure no hi ha programes que substitueixen els anteriors ja que sempre s'usa el mateix programa i l'únic que va canviant són les versions amb actualitzacions quasi automàtiques. Per la qual cosa no cal iniciar l'aprenentatge d'un nou programa des del principi i, per tant, s'aprofiten millor els recursos i s'obté un estalvi de temps que es pot destinar a aprendre altres coses.

- Les despeses de manteniment no encareixen el cost del programari lliure respecte del comercial.

- L'administració educativa maneja dades personals dels alumnes i dels professors amb programari i per poder garantir la privacitat i la seguretat de les mateixes cal conèixer el codi font del programari usat.

- Familiaritzar els escolars amb el programari lliure pot contribuir a la creació d'un teixit tecnològic generador de riquesa i no dependre d'empreses subministradores de software situades a altres països cap a on se'n porten les divises.

5. Projectes semblants

En aquest apartat hi una petita referència de l'estat en què es troben alguns projectes referent a la simbiosi educació-noves tecnologies.

5.1. Linex

La Junta d'Extremadura va iniciar l'any 1999 un projecte global de la societat de la informació amb l'objectiu de no perdre el tren de la revolució provocada per les noves tecnologies. Es pretén que els extremenys es pugin desenvolupar en condicions d'igualtat i llibertat en la societat del coneixement, i per això es va dotar a la comunitat autònoma de la infraestructura tecnològica necessària per assegurar l'accessibilitat de tots els ciutadans, i es va iniciar l'alfabetització tecnològica de la població. D'aquesta manera es posaven les bases que havien de permetre la implantació en la zona d'empreses dedicades a les noves tecnologies, bé fossin multinacionals però també de petites i mitjanes empreses locals.

La Junta va adonar-se que l'única manera de realitzar aquest projecte era mitjançant el software lliure i la seva filosofia basada en la col·laboració, i per això va decidir crear un distribució de GNU/Linux, el LinEx. La primera etapa consistia a dotar els centres educatius amb ordinadors amb el sistema operatiu LinEx per després fer-ho extensiu a tota l'administració.

Per a l'alfabetització de la població adulta es van crear uns espais públics connectats a internet dotats de material informàtic i multimèdia.

Actualment, a les aules de primària de la comunitat hi ha cinc ordinadors per cada alumne, a les de secundària n'hi ha un per cada dos alumnes, el lloc del professor disposa d'ordinador i impressora, i cada centre disposa del seu propi servidor. Per treure rendiment a tot aquest equipament es fa un pla de formació del professorat i s'adopta Squeak. Aquest és un programa de codi obert que permet crear continguts multimèdia tant als professors com a experts informàtics. Els professors poden generar els seus propis continguts per a cada assignatura, i permeten que els alumnes es converteixin en protagonistes del seu propi coneixement seguint el cànon del model constructivista de l'aprenentage.

5.2. La pissarra electrònica [10]

La pissarra electrònica o digital consisteix en la combinació d'un ordinador connectat a internet i un videoprojector que projecta sobre una gran pantalla, aquesta pot ser tàctil i per tant facilitar l'escriptura.

Els avantatges i inconvenients de la implantació de la pissarra digital a les escoles, així com la seva incidència en el procés educatiu dins els centres escolars ha estat àmpliament estudiada. Per la proximitat geogràfica, podem destacar l'experiència pilot feta pel grup d'investigació de Didàctica i Multimèdia, DiM, de la Universitat Autònoma de Barcelona que es pot consultar en la web: http://dewey.uab.es/pmarques/pizarra.htm.

La utilització de la pissarra digital presenta un seguit d'avantatges que faciliten la incorporació dels multimèdia a l'aula:

- Respecte de l'aula d'ordinadors on el professor ha de controlar 15 ordinadors i 15 alumnes, la pissarra digital centra l'atenció de la classe i dóna seguretat al professor que s'atreveix a usar materials multimèdia.

- La sala d'informàtica sovint és infrautilitzada, ja que durant la sessió, els ordinadors sovint es bloquegen i exigeixen uns coneixements tècnics al docent que moltes vegades no té.
- Possibilita que les classes siguin més atractives i permetin mantenir durant més temps l'atenció de l'alumne.
- Facilita el seguiment de les classes als alumnes.
- Els alumnes poden veure tant a l'aula com a casa els mateixos materials.
- Facilita el contacte amb la cultura digital.
- Facilita un aprenentatge compartit.

La utilització de la pissarra digital pot presentar una sèrie de dificultats:

- Formació tècnica del professorat sobre el software associat
- Major cost del tauler interactiu, videoprojector i de la vida curta de les làmpedes
- Calibració periòdica del vídeo projector si es mòbil
- Problemes de lluminositat a l'aula
- Problemes logístics d'instal·lació (cables, ombra,..)

L'empresa valenciana Educlick ha desenvolupat una aplicació (propietària) per la pissarra digital interactiva mitjançant el comandament electrònic pensada per a la docència presencial i no a distància. El fet que cada alumne disposi d'un comandament permet si estan presents a l'aula, avaluar-los i fer gràfics. Amb tot, fomenta la participació i centra l'atenció de l'alumne.

L'empresa eBeam ha desenvolupat una pissarra electrònica que no requereix videoprojector convertint qualsevol superfície en una pissarra digital que és manejada per un punter (amb software privatiu), la qual cosa permet simplificar la instal·lació del hardware dins l'aula.

Comparació de la pissarra digital amb la IDTV

La idtv i la pissarra digital comparteixen quasi tots els avantatges i bona part dels inconvenients descrits a l'apartat anterior però la principal diferència està en la no exigència de coneixements tècnics i la facilitat d'ús que dóna el comandament a distància, que a més a més, simplifica la logística (un únic aparell sense cables).

5.3. El projecte edu3

http://edu3.cat/ és un portal recentment creat pel Departament d'Ensenyament de Catalunya i la Corporació Catalana de Ràdio i Televisió (CCRTV) que conté vídeos educatius i materials multimèdia destinats a la comunitat educativa amb l'objectiu d'aprofitar el potencial educatiu de la televisió.

5.4. Laboratori TVDI de la universitat de Vigo [11]

El grup de treball del Laboratori està treballant sobre la televisió digital interactiva aplicada a la formació en l'entorn DVB-MHP. Una de les línies de treball consisteix en la implementació d'eines per a l'elaboració de cursos educatius per la TV digital, ja que aquesta permet un gran nombre de canals i fa possible una gran varietat de continguts audiovisuals i educatius.

Un dels projectes és el desenvolupament d'un ITS (Tutoring Systems) que han anomenat t-MAESTRO (Multimedia Adaptive Educational SysTem based on Reassembling TV Objects) i

proposen aplicar-lo a l'aprenentatge a distància. Parteixen de la idea tradicional d'una font emissora situada enfora del televisor receptor interactiu que està situat a la sala d'estar i és contemplat per espectadors amb una actitud passiva per a l'aprenentatge, però disposat a passar-hi una estona entretinguda i oferint-li uns continguts adaptats a les preferències personals de cada teleespectador.

Per això han creat l'eina "TemplateCreator tool" per generar plantilles java que serviran per crear SCOs que després serviran a l'eina "SCO Creator tool" per generar unitats didàctiques senceres. I finalment amb Reload generen tot el curs sencer. T-maestro selecciona els cursos segons les preferències de l'espectador.

Aquest grup de la Universitat de Vigo no ofereix la descàrrega de cap d'aquestes eines.

5.5. Conclusions

Segons el que s'ha exposat en aquest treball, es pot constatar que hi ha un interès tant de les administracions públiques com del sector empresarial privat per desenvolupar i implantar la televisió digital interactiva, ja sia terrestre, per cable o per satèl·lit i també hi ha un interès per usar la IDTV com un nou mitjà d'ensenyament però aplicat únicament a la formació a distància. El grup CEPHIS de la Universitat Autònoma de Barcelona està considerant la possibilitat d'implantar terminals de televisió digital interactiva com un nou recurs a l'aula amb els continguts al propi terminal i controlat amb software lliure.

6. Diagnòstic de la situació actual

Aquest apartat és un complement de l'estat de l'art descrit en els apartats anteriors i pretén fer un diagnòstic de l'entorn real que afecta a aquest projecte, ja sia referent a casos d'aplicació de la televisió digital a l'entorn educatiu com a les eines disponibles per generar contingut didàctic interactiu, posant de relleu que aquest va dirigit als professors i alumnes, però també als pares i als avis.

6.1. Entorn educatiu

Aquest és un projecte d'innovació educativa emmarcat en la creació del material multimèdia necessari per facilitar la implantació de terminals IDTV a les aules de les escoles, tant de primària com de secundària.

Hi ha un ampli ventall d'empreses que, aprofitant les característiques de la televisió digital interactiva, ofereixen un nous serveis que donen lloc a un nou tipus de negoci que podríem anomenar t-comerç, el qual pot incloure, entre d'altres, publicitat a la carta, oferir pel·lícules per descarregar, pagar per veure determinats programes, realització de transaccions bancàries,... l'empresa Fresh-it en podria ser un exemple. Fins i tot, hi ha projectes per desenvolupar un nou negoci basat en l'educació, el t-learning, però sempre pensat com a formació a distància on les empreses subministradores de continguts aprofiten les diferents tecnologies de transmissió de senyal terrestre, satèl·lit o cable, per xarxes IP o per telèfons mòbils . Es tracta d'un ensenyament informal (educació + entreteniment) dirigit a adults amb poca predisposició cap a l'aprenentatge que reben el contingut a la sala d'estar de les seves llars.

La BBC a través dels seu canal digital Cbeebies experimenta sobre la possibilitat que els al·lots en edat preescolar pugin desenvolupar determinades habilitats des de la sala d'estar mitjançant programes interactius. A Itàlia s'explota comercialment l'aprenentatge de varis idiomes a través de canals digitals de televisió. Però ambdós exemples són altre cop ensenyaments a distància en què l'aprenent no té companys de classe, en un lloc i hora determinats, ni és observat directament pel professor, per la qual cosa, per una part és lliure de canviar d'aplicació o apagar la televisió, i per altra, es veu privat del contacte directe amb el professor.

Si bé en els casos en què l'ensenyament sia únicament aprenentatge de conceptes, com pugui se la instrucció en una determinada àrea, el canal de retorn de la IDTV pot permetre l'existència d'un instructor virtual a distància que faciliti l'auto-aprenentatge de l'alumne, però, en l'ensenyament escolar, en què els alumnes han d'aprendre determinats valors, es fa imprescindible el contacte entre el mestre i l'alumne i entre els propis alumnes. En aquest darrer cas, no hem de considerar que el canal de retorn sia prescindible ja que permet la interacció amb els continguts i afavoreix un aprenentatge socio-constructivista, això sí, sota l'observació del professor que, per una part, pot donar indicacions, i per l'altra, ha d'avaluar a l'alumne [12].

Els corrents socio-constructivistes consideren que l'aprenentatge es realitza mitjançant la interacció social i consideren que el desenvolupament de la intel·ligència no es pot realitzar d'una manera aïllada de l'entorn, sinó que madura segons les característiques pròpies del grup on es realitza. L'aprenentatge d'habilitats que permetin el desenvolupament personal i social requereix d'elements com puguin ser la interdependència, la interacció i l'intercanvi de coneixements.

6.1.1. Projectes educatius

- Enhanced Learning Unlimited (ELU) és un projecte europeu que pretén estudiar tant els aspectes tecnològics com els pedagògics de l'ús de la televisió digital per a l'aprenentatge. Per això, pretén que es desenvolupin noves eines que permetin generar continguts per al t-learning i que s'acullin als estàndards d'interacció MHP i de continguts SCORM. ELU intenta definir com ha de ser el futur aprenentatge a distància basat en la IDTV (t-learning) per tal que sia una alternativa a l'aprenentatge basat en el PC i per això parteix de la llarga experiència obtinguda amb l'ensenyament electrònic e-learning [13].

- Open Access és una iniciativa que pretén posar a internet el coneixement procedent de l'àmbit educatiu i científic produït amb fons públics per tal que sia aprofitat per a qualsevol interessat de qualsevol indret del món. Donar accés lliure al coneixement és una manera de retornar a la societat els coneixements que s'han creat amb els seus fons. Aquest darrer aspecte també el podem trobar en els orígens del programari lliure [14].

- El Departament d'Educació de la Generalitat de Catalunya té oberts varis projectes per tal d'implantar les Tecnologies de la Informació i la Comunicació en les pràctiques pedagògiques que es duen a terme en els centres docents: Xtec, Edu365 i el recent edu3.cat que disposa dels vídeos educatius cedits per TV3 i classificats sota el control del pròpi departament [15].

- El programa "a ciencia cierta" de la televisió espanyola ha posat a disposició del espectadors continguts formatius audiovisuals en format SCORM sense necessitat de refer els continguts i seguint els estàndards DVB-MHP.

- Altres exemples i casos d'estudi que s'han fet sobre l'aplicació de la televisió digital a l'ensenyament es poden trobar a www.pjb.co.uk/t-learning/casestudies.htm

6.1.2. Destinataris: els alumnes i els professors

Els professors, però sobretot els alumnes són els individus a qui va dirigit aquest projecte i per tant cal fer-ne una menció especial ja que sense ells no tindria cap sentit realitzar aquest projecte.

Els alumnes en edat escolar estan familiaritzats amb les noves tecnologies i a molts d'ells ja se'ls veu des de petits jugar amb videoconsoles i manejar el comandament del televisor i, a mesura que creixen es van posant davant del teclat dels ordinadors d'una manera espontània i natural tot mostrant les seves ganes d'experimentar i de descobrir coses noves. Així que els infants i els preadolescents tenen una posició oberta davant les noves tecnologies.

No es pot dir el mateix del professorat que moltes vegades és un analfadigital, al qual li fa una certa por posar-se davant un ordinador. De fet, entrar en la sala d'ordinadors amb els alumnes, trobar tots els ordinadors en estat òptim de funcionament, treballar i aprendre amb ells durant el període lectiu i en sortir deixar-los en les mateixes condicions és gaire bé una proesa. I el professor se sent incòmode en aquestes situacions, ja que moltes vegades se li presenten problemes d'índole tècnica que ell no sap solucionar i demostra inseguretat davant l'alumnat que pot qüestionar la seva autoritat.

No han contribuït a pal·liar aquesta situació els cursos d'informàtica que des dels seus

orígens eren molt tècnics, ni el continguts didàctics que a poc a poc es van generant i que moltes vegades no estan adaptats als currículums oficials i que, a més a més, exigeixen un nou esforç d'aprenentatge al professorat.

6.1.3. Destinataris: la família

També és un fet que l'ús de les noves tecnologies a les llars no és homogeni. Molts de pares compren ordinadors als seus fills sense saber per a què l'empraran ni saber com funciona i per això és freqüent trobar pares que no comparteixen simultàniament l'ús de l'ordinador de la mateixa manera que comparteixen l'ús del televisor. Aquesta manca de coneixements tècnics sobre l'ús i maneig de la tecnologia pot impedir que els pares puguin controlar la informació a la qual pot accedir el seu fill i, per tant, perden poder sobre l'educació dels seus fills, i alhora que la cedeixen a la institució escolar.

No tan sols és la manca de coneixements tècnics el que pot allunyar a determinats usuaris de l'ús de noves tecnologies sinó que també cal considerar la manca de contingut aplicat a nous dispositius fàcilment manejables com podria ser un híbrid de televisió i ordinador manejat per un comandament a distància. Per tant, les noves tecnologies poden afavorir la comunicació intergeneracional.

6.2. Entorn tecnològic

Un objectiu d'aquest projecte és la realització d'una unitat didàctica, com a validació i posta a punt de la metodologia de disseny d'aplicacions per a t-learning, que pugui ser implementada en un terminal IDTV interactiu, controlat per un sistema operatiu GNU/Linux i situat en un centre escolar. Per això s'ha realitzat una recerca sobre:

- el hardware necessari que podem trobar al mercat
- les eines disponibles que permetin la creació de Xlets sense la necessitat de tenir coneixement del llenguatge de programació Java i que permetin generar continguts sense haver d'escriure un programa i compilar-lo amb el compilador de java.
- les eines que permetin detectar errades en les possibles solucions
- les eines que permetin l'empaquetament dels objectes d'aprenentatge en format SCORM i que no requereixen del coneixement del llenguatge XML.

6.2.1. Hardware

Inicialment el mercat no proveeix d'un aparell que en un únic dispositiu convergeixin característiques de televisor amb característiques d'ordinador que compleixi amb els requisits necessaris per dur a bon terme aquest projecte. Tal dispositiu hauria de tenir les següents característiques:

- Pantalla de televisor
- Comandament a distància
- Disc dur intern
- Lector DVD-CD
- Connexió USB
- Lector targes de memòria

La manca d'aquest dispositiu es pot suplir amb la combinació d'un ordinador, un televisor amb un Set-Top-Box (STB), o un HTPC (Home Theather PC amb SW de Media Center) i un modulador amb sortida de RF:

- Un STB és un dispositiu que s'encarrega de rebre un senyal digital sota alguns dels estàndards definits per la DVB depenent del medi de recepció (satèl·lit, cable o terrestre) per enviar-la al televisor, si es disposa dels permisos adequats. Hi ha STBs amb suport MHP que permeten la interactivitat, amb la qual cosa es pot treure el màxim profit dels serveis que ofereixen el subministradors de senyal. També n'hi ha alguns que porten un disc dur incorporat amb què es poden gravar els programes emesos, així com connectors per a dispositius externs com càmeres de vídeo, impressores, etc. Un STB necessita un sistema operatiu pel seu funcionament i un canal de retorn (en cas de tenir suport MHP) que podria ser mitjançant la línia telefònica.

- HTPC (Home Theather PC) és un dispositiu tipus PC encastat orientat a l'entreteniment multimèdia al menjador de casa, que es complementa amb el Media Center que és el software de gestió del contingut audiovisual.

- El modulador pot ser una tarja PCI que treu una sortida RF (senyal d'antena normal i corrent) que es connecta al STB.

- Pel correcte funcionament es pot utilitzar una distro GNU/Linux i del software JustDVB-IT que permet crear i manipular el senyal digital.

6.2.2. Xlets

DVB-MHP utilitza el llenguatge de programació Java per a les seves aplicacions i defineix la plataforma DVB-Java basada en la màquina virtual de java especificada per Sun Microsystems. Les eines que s'empraran en aquest projecte per generar continguts educatius han de permetre la creació i manipulació d'aplicacions DVB-J són conegudes com Xlets.

Per crear i provar els Xlets tenim la possibilitat d'adquirir una llicència comercial o bé optar pel programari lliure.

Entre les ofertes de productes privatius podem destacar les següents:

- JAME Author del'institut alemany de recerca Fraunhofer IMK, que permet crear xlets MHP i, a més, porta un emulador incorporat per facilitar l'entorn de proves als dissenyadors de serveis IDTV professionals. S'ofereix gratuïtament durant 30 dies però únicament sobre el sistema operatiu windows xp [16].

- Cardinal Studio de Cardinal Systems és una altra eina que permet crear Xlets i que es pot provar gratuïtament durant 30 dies [17].

- Osmosys SDK 2.2 és un Development Environment (IDE) integrat amb Eclipse que permet crear i provar Xlets MHP sobre el sistema operatiu Windows. Incorpora MHP4Win que és una implementació completa de MHP que permet testar en temps real qualsevol xlet [18].

- IRT (Institut fuer Rundfunktechnik) també ha desenvolupat una implementació per analitzar i testar les aplicacions MHP.

- El grup de recerca del laboratori IDTV de la universitat de Vigo ha dissenyat i implementat el "SCO Creator tool", una eina que permet crear unitats didàctiques

  adaptables (SCO adaptables), que són empaquetades amb Reload, per a ser ofertes com a cursos complerts aprofitant la interactivitat de la televisió digital. T-MAESTRO és un ITS (Intelligent Tutoring System) que permet l'adaptació del curs a les preferències de cada telespectador. No ofereixen cap de les seves eines amb llicència lliure.[11]

- La suite iTV integrator de Icareus [19].

- L'empresa Zentek també disposa Mediamaster que permet crear xlets i de Mediastck que permtet testar-los que necessiten del sistema operatiu windows [20].

- SreamGuru és una altra opció no lliure, que també necessita de l'entorn Windows[21].

La oferta d'aplicacions lliures que permetin generar i testar Xlets és molt més reduïda que l'oferta privativa, disposam de les següents opcions:

- L'empresa Aranova, subvencionada pel govern d'Aragó, ha desenvolupat l'eina MHPGen [22] que distribueix sota llicència d'eclipse (EPL) i que pot córrer sobre Windows, Mac i GNU/Linux . MHPGen permet generar, a qualsevol persona sense coneixements de programació, aplicacions segons l'estàndard DVB-MHP compatibles amb la televisió digital.

- XletView és un emulador lliure (amb llicència GPL) de MHP sobre un PC. L'última versió disponible data del juny del 2004 i es pot obtenir des de http://xletview.sourceforge.net/. És un emulador que no incorpora totes les característiques de MHP i entre les no implementades podem destacar el vídeo MPEG i la comunicació entre xlets [23].

- OpenMHP és un altre emulador lliure (amb llicència LPGL) similar a XletView i que per tant, no implanta totes les característiques MHP [24].

- El laboratori MHP del consorci de universitats italianes, Cineca, ha creat Yambo (Yet Another Micro Browser Open), un programa escrit en java compatible amb l'estàndard MHP que permet crear fàcilment aplicacions interactives a partir d'un XML i que és distribuït amb llicència GPL [25].

6.2.3. Reusabilitat

Actualment hi ha un ampli ventall de material digital provinent de moltes i diverses fonts com podria ser informació turística, geogràfica, mèdica, audiovisual, etc. i també el generat pel e-learning que podríem considerar objectes d'aprenentage. Les empreses que treballen amb aquesta informació demanen i proposen solucions que permetin l'accés i la compartició d'aquesta informació per tal que sia reutilitzable i poder-la comercialitzar mitjançant els nous canals de distribució. Per això proposen la implementació d'estàndards com DICOM, per a la codificació i intercanvi d'imatges mèdiques, o com SCORM, per a la compartició de continguts e-learning.

L'aparició de les noves tecnologies han propiciat la creació d'un sector empresarial que fonamenta el seu negoci en la transmissió de la informació i del coneixement.

L'ensenyament online, és a dir, a distància, ha tingut un ràpid desenvolupament fonamentat en la creació de continguts i la seva distribució. Aquest desenvolupament, que sovint identifica el e-learning o aprenentatge electrònic amb l'aprenentatge a distància o on-line, es manifesta en l'aparició de moltes plataformes d'aprenentatge o sistemes de gestió de continguts (CMS) com Moodle, Claroline o Blackboard, que proporcionen un ambient virtual per a l'aprenentatge, i de diferents estàndards com IMS, Dublin core o SCORM, que permeten el reaprofitament i la interoperabilitat dels objectes pedagògics i l'aparició de repositoris on desar-los.

6.2.4. Empaquetar cursos on-line

Els objectes d'aprenentatge per si sols no tenen gaire utilitat, per la qual cosa es fa necessari ordenar-los, indexar-los i empaquetar-los per tal de poder emprar tot el seu potencial com pot ser la personalització i l'adaptació dels continguts a les preferències del destinatari, la interactivitat, la col·laboració entre estudiants i d'aquests amb el professor, l'adaptació als diferents canals de transmissió com pot ser la IDTV o la mobilitat que ofereix l'aprenentatge mitjançant els telèfons mòbils.

Per facilitar la tasca d'empaquetar els objectes d'aprenentatge sense necessitat de ser un tècnic especialista hi ha vàries eines:

- Reload (Reusable eLearning Object Authoring and Delivery) és una eina lliure molt utilitzada i es pot trobar molta documentació en castellà que permet crear cursos SCORM per ser utilitzats en les plataformes d'ensenyament.

- L5 SCORM Producer és una extensió de dreamweaver semblant a reload.

- Microsoft LRN Toolkit, eina que permet construir paquets en format scorm per ser utilitzats en un IMS.

- SSP (Simple Scorm Packager) és un altre creador de paquets SCORM que corre únicament sobre windows. Té un cost de 99$ però es pot descarregar una versió de prova des de l'adreça http://www.simplelearningcreator.com

6.2.5. TV-Anytime

TV-Anytime és una associació d'organitzacions que té per objectiu desenrotllar especificacions que permetin l'emmagatzematge digital de serveis audiovisuals. Un grup de treball s'ocupa d'establir les especificacions de les metadades, aquestes permeten als usuaris personalitzar els continguts digitals.

Transformar les metadades de TV-Anytime en metadades SCO que permetin la creació de cursos SCORM pot comportar la utilització dels programes de televisió com a material educatiu. Aquesta és la intenció del laboratori de la televisió digital de la Universitat de Vigo.

7. Requisits

Aquest és un projecte d'innovació en què convergeixen dos aspectes ben diferenciats, per una part, és un projecte per finalitzar el màster de programari lliure que ofereix la UOC i per l'altre, és una contribució al projecte de R+D referent al disseny d'Aplicacions per a Plataformes GNU/Linux Embedded aplicades a Televisió Digital Interactiva en l'Entorn de l'Ensenyament que està duent a terme CEPHIS (UAB) i aquests dos requisits marquen de manera clara i rotunda el desenvolupament del projecte.

Per al desenvolupament tecnològic, CEPHIS ha presentat aquesta proposta de projecte en tres entorns diferents: (1) Projectes PROFIT del Ministeri d'Indústria, en un projecte liderant amb un fabricant de TV; (2) Projecte europeu EUREKA, amb diversos partners a nivell europeu i espanyol, que ha rebut recentment una etiqueta amb la qual el Ministeri d'Indústria s'espera que finançarà part del projecte (amb altra probabilitat); i (3) Proposta al Departament d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya, amb diversos partners catalans en particular del sector educatiu, en fase avançada d'elaboració.

7.1. La col·laboració amb CEPHIS

L'objectiu del CEPHIS és el de dissenyar una plataforma HW/SW per implantar a les aules escolars, que consistiria en un televisor digital o una pantalla multiformat, dirigit pel comandament a distància (com a element central de gestió per part del docent) i combinat amb una placa processadora, una unitat d'emmagatzemament local, que contindrà les aplicacions i els continguts curriculars educatius, connectada amb l'estructura informàtica del centre on hi ha el corresponent servidor segur, i un lector de dispositius d'emmagatzemament extern. La plataforma processadora estaria gestionada per un sistema operatiu GNU/Linux, incorporaria una màquina virtual java i s'adaptaria als estàndards oberts de la televisió digital interactiva DVB-MHP. A aquesta plataforma s'hi acoblarien un conjunt de perifèrics (actualment en fase d'anàlisi) que permetessin la interactivitat dels alumnes.

Addicionalment, CEPHIS ha adquirit (per 23.500€), conjuntament amb un Grup de Telecomunicacions de la UAB, la instrumentació que permet formar una cadena completa de DVB-/T/H, amb l'ajut d'una convocatòria d'infraestructura de la Generalitat de Catalunya, i que permetrà testejar la unitat didàctica des del lloc de creació ja que permet l'accés remot, evitant desplaçaments.

El meu ordinador es podria connectar amb el servidor DVB anomenat LILA, el qual pot enviar un senyal al modulador DVB-T/H que genera una radiofreqüència recollida pel receptor DVB-H. Aquest envia, via ITP, el senyal rebut al servidor LILA el qual m'ha de permetre veure la seqüència completa al meu ordinador.

CEPHIS pretén crear sobre aquesta plataforma una eina que permeti generar continguts interactius de caràcter educatiu per tal de crear un entorn de t-learning que faciliti una relació directa entre els educadors, els continguts educatius i els alumnes. Amb la qual, els educadors podran generar els continguts a mida segons el nivell dels alumnes i els objectius pedagògics plantejats, sense la complexitat de gestió d'un PC. Aquests continguts seran independents del protocol de transport, cosa que facilitarà el seu ús tant en els receptors de televisió habituals com en un PC, perquè els pares puguin accedir als continguts des de casa. Els alumnes, per la seva banda, que ja tenen adquirits els hàbits de seure a veure la televisió, disposaran d'activitats educatives participatives i col·laboratives (per exemple amb els pares i avis al saló de casa) amb una sensació d'entreteniment i interactivitat superior a la de qualsevol altre tipus de sistema educatiu.

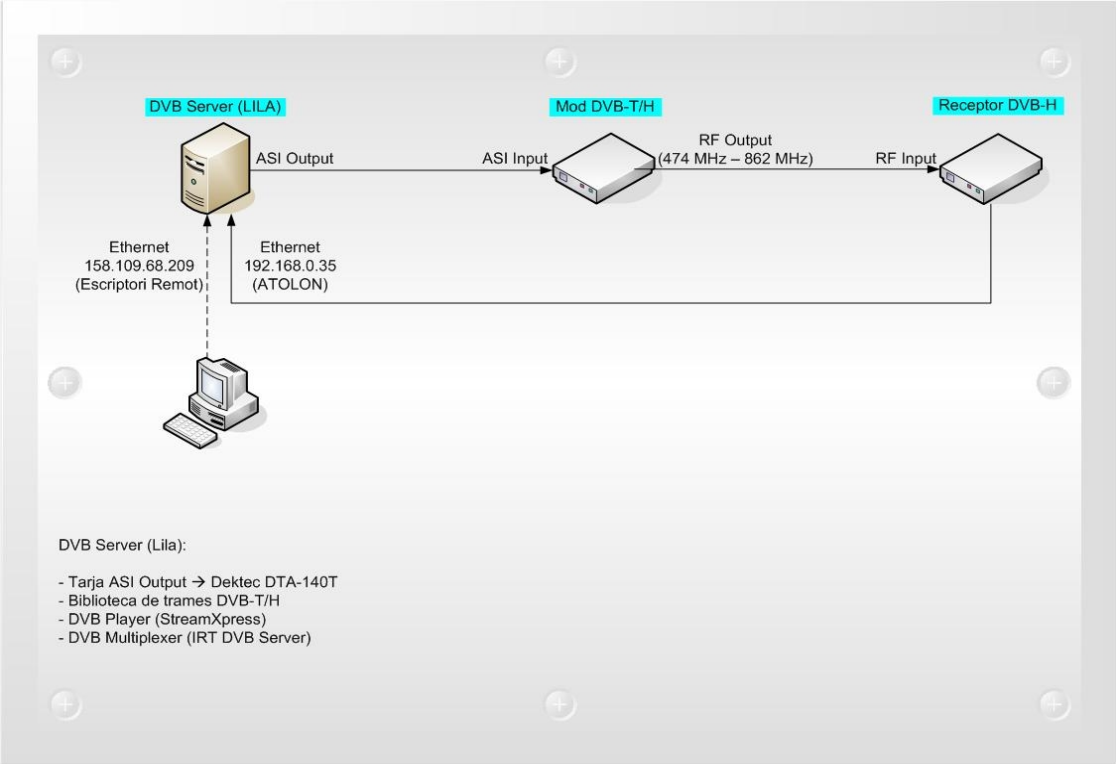


Figura 1. Accés remot al servidor LILA que permet testar remotament els xlets MHP.

Aquesta eina ha de permetre que els professors puguin personalitzar per al seu ús en cada entorn docent específic, molt del material multimèdia ja creat i que tenen disponible, i fins i tot indexat de forma elemental (p.e. per materies i edats) al qual poden afegir fàcilment les activitats que considerin convenients. Per exemple, es pretén reaprofitar el material audiovisual que es pot trobar al portal creat recentment www.edu3.cat, provinent també d'una col·laboració entre TV3 i el Dpt. d'Ensenyament i constituït per més de 2100 documents amb un creixement esperat d'unes 100 entrades noves mensuals. Disposar d'una plataforma comuna oberta ha de permetre igualment reusar el material digital creat a l'entorn de la Xarxa Telemàtica Educativa de Catalunya (XTEC), així com acudir als repositoris disponibles a internet. Però no tan sols es tracta de reaprofitar el material disponible sinó que també cal desar el nou material creat i posar-lo a disposició de tota la comunitat educativa, i per això cal que aquesta eina sia compatible amb els estàndards de descripció per al món educatiu, com per exemple SCORM.

La col·laboració amb el CEPHIS té tres finalitats ben diferenciades:

- Crear continguts educatius adaptats a les etapes educatives establertes a la LOE (Llei Orgànica d'Educació) i als currículums establerts en els reals decrets que desenvolupen l'esmentada llei per tal que puguin ser utilitzats pel professorat dins les aules de les escoles fent ús del dispositiu que es pretén dissenyar i posteriorment construir.

- La materialització del projecte també ha de permetre indicar tant els requeriments com un model de validació de l'eina que CEPHIS pretén desenrotllar per tal que amb aquesta es puguin crear Xlets i també importar aplicacions creades en format SCORM per tal que aquestes puguin ser compartides.

- La unitat didàctica que es pretén crear ha de permetre avaluar la qualitat, presentacions i capacitat de la plataforma hardware-software que CEPHIS pretén dissenyar.

7.2. Programari lliure

La llicència per excel·lència del programari lliure és la GPL (General Public License) [26] de la Free Software Fundation segons la qual la comercialització del programari ha d'anar acompanyada de la distribució del codi font per tal que aquest es pugui utilitzar, estudiar, modificar i redistribuir; la redistribució (amb modificacions o no) sempre ha d'anar acompanyada del codi font.

Que el projecte sia considerat de programari lliure implica que se seguirà la filosofia marcada per la Free Software Fundation o per la Open Source Initiative, sense entrar a valorar les petites discrepàncies que puguin tenir ambdós moviments. Això implica dues fortes restriccions al projecte:

- En el desenvolupament i la materialització del projecte s'usarà únicament programari lliure.

- Tant l'aplicació creada, és a dir la unitat didàctica, com la documentació associada, com pot ser la pròpia memòria del projecte, es comercialitzaran segons una llicència lliure.

A més, la col·laboració amb CEPHIS és possible a causa que aquest ha anat adoptant la filosofia del moviment del software lliure, basada a compartir i col·laborar, ja sia per les eines que usa com per la predisposició de posar a disposició de tothom la tecnologia que desenvolupen. Posem com exemple, el fet que estan desenvolupant, utilitzant eines lliures, un entorn orientat a usuaris sense coneixements informàtics per al disseny d'aplicacions per afegir MHP a continguts multimèdia existents, utilitzant STBs (Set-Top-Box) comercials que tinguin suport per MHP.

7.3. Requisits que cal complir

En aquest apartat es plantegen els requisits que haurà de complir la creació d'una unitat didàctica multimèdia per tal que pugui córrer per un terminal IDTV.

7.3.1. Requisits tècnics

S'adoptaran els estàndards oberts DVB-MHP per garantir la interactivitat de les aplicacions que es pretenen crear, i SCORM per tal de crear objectes pedagògics estructurats.

Les aplicacions creades no han de dependre del sistema operatiu sobre el que es vagin a executar ni de la tecnològica de transmissió del senyal, en cas de difusió per alguns dels estàndard DVB.

7.3.2. Requisits operatius

Una característica pròpia del procés d'ensenyament-aprenentage és la de avaluar tant els alumnes com el propi procés, per tant, l'aplicació creada ha de permetre l'avaluació dels

alumnes i per això caldrà que la interacció es pugui realitzar simultàniament mitjançant varis comandaments, un per cada alumne o grup d'alumnes. Tot i que queda fora d'aquest projecte, seria convenient disposar d'un software que permetés l'anàlisi in situ de les respostes donades pels alumnes i que permetés, per exemple, visualitzar en la pantalla un gràfic amb els percentatges d'aprovats o d'encerts de cada pregunta realitzada [27].

Cada vegada es fa més necessari ensenyar a investigar, a fer judicis sobre la qualitat de la informació i també a elegir. A més, l'escola ha de preparar els alumnes per una incorporació amb èxit a la societat i al seu mercat laboral on sovint s'exigeix treballar en grup. Actualment, als instituts de secundària, l'aprenentatge comporta un esforç individual i en contades ocasions es du a terme un aprenentatge col·lectiu i per aquest motiu llur avaluació també és individual, bàsicament basada en exàmens escrits. Per això, la unitat didàctica que pretenem crear ha de facilitar l'aprenentatge en grup i fomentar la participació dels estudiants.

L'aplicació creada i/o els seus components han de verificar els següents requisits:

- La distribució a través de la web ha de permetre la seva accessibilitat.
- S'ha de poder reutilitzar i formar part de futures aplicacions.
- Han de permetre l'adaptació i personalització en funció dels destinataris.
- Ha de ser fàcil d'usar i el seu aprenentatge no ha d'exigir ni coneixements tècnics ni molt de temps ja que l'objectiu és ajudar al professor a usar la informació que ha de facilitar a l'estudiant adquirir i crear nous coneixements.
- S'ha de poder usar en plataformes diverses, així com altres suports tecnològics com PDAs o telèfons mòbils.
- Ha de tenir una interfície amigable, i permetre una relació rítmica coherent entre text, música, imatges i paraules, per tal d'atreure l'atenció de l'estudiant.

7.3.3. Requisits legals

Les aplicacions creades s'han d'adaptar al marc legal establert en la LOE, i per tant ha de permetre que l'alumne pugui desenvolupar destreses bàsiques en la utilització de les fonts d'informació per tal de, amb sentit crític, adquirir nous coneixements i adquirir una preparació bàsica en el camp de les tecnologies, especialment les de la informació i les comunicacions.

La llicència d'ús de les aplicacions creades serà lliure ja que una futura distribució anirà acompanyada del codi font per tal d'assegurar que arribi a tothom, i una evolució de l'aplicació adaptada a futures necessitats tecnològiques.

8. Solucions

Una vegada exposades les diferents solucions, i establerts els requisits que han de complir així com els riscs que comporten, farem l'elecció de les eines que ens ha permetre complir amb els objectius del projecte.

8.1. Eines lliures

Al mercat hi ha un ampli ventall d'aplicacions privatives (com ja he exposat), que implementen totes les característiques necessàries que permeten crear i testar xlets interactius així com importar-los/exportar-los en format SCORM, però no poden ser usades en aquest projecte de màster que s'ha d'atènyer a la filosofia del programari lliure. Aquesta forta restricció no tindria importància si es disposés d'eines lliures amb les mateixes característiques, però d'una banda, no és el cas i de l'altra, l'experiència que s'obtindrà durant la materialització d'aquest projecte ha de servir a CEPHIS per desenvolupar i millorar aquestes eines lliures.

Aquest és un risc alt que pot dificultar o impedir complir el primer objectiu, és a dir, crear una unitat didàctica completament funcional però que hem d'assumir per complir amb l'altre objectiu, el de col·laboració amb CEPHIS en el disseny d'aquestes eines.

Respecte del sistema operatiu de referència, la situació és ben diferent ja que disposam d'un ampli ventall de distribucions GNU/Linux adaptades a diferents arquitectures.

8.2. La màquina virtual java

La màquina virtual Java, desenrotllada per Sun Microsystems és una bona solució que permet garantir la interoperabilitat i, a més, és àmpliament usada, però no és lliure. Sun proporciona els binaris per tal que puguin ser executats en un sistema GNU/Linux, però no proporciona el codi font, i per tant no es garanteixen les quatre llibertats que defineixen el programari lliure. Sun ha alliberat un compilador Java i una màquina virtual, però no les biblioteques de classes que es requereixen per executar els programes Java. Per altra banda, el esforços que està fent GNU per aconseguir un compilador de Java completament lliure encara no han arribat al punt d'aconseguir la funcionalitat del Java de Sun.

Usar el Java de Sun presenta l'avantatge que el podem trobar instal·lat en gairebé tots els ordinadors del món (i els de CEPHIS) i a més a més, s'està instal·lant en altres dispositius com la televisió digital, PDAs o telèfons mòbils. A més, MHPGen requereix la seva instal·lació.

L'inconvenient d'usar el java de Sun radica en què existeix la possibilitat que Sun pugui deixar de subministrar els binaris i això limitaria l'evolució de les aplicacions creades.

9. Proposta de solució

Per tot el que s'ha exposat exposat més amunt les eines lliures disponibles que utilitzarem són:

- MHPGen permet construir xlets interactius, però no és capaç d'importar aplicacions creades en format SCORM (CEPHIS està analitzant com realitzar aquesta importació). El fet que MHPGen exigeixi tenir instal·lda la màquina virtual java de Sun implica que també l'haurem d'emprar.
- Xletview és un emulador que permetrà provar els xlets creats amb MHPGen però no implementa totes les característiques de l'estàndard MHP. Així i tot, treballar amb un emulador, en comptes d'utilitzar un receptor comercial que incorpori una versió completa de MHP, presenta l'avantatge que l'emulador ens permet obtenir informació sobre el que està passant.
- Reload per empaquetar els objectes d'aprenentatge en format SCORM.

Pel sistema operatiu elegirem l'ultima *release* de la distribució Ubuntu 7.10 coneguda com Gutsy i basada en la versió testing de Debian degut a la seva popularitat i la rapidesa de llançament de noves versions, si bé no és tan estable com la Debian.

10. Viabilitat econòmica

Supòs que seria correcte i desitjable escriure sobre les característiques d'aquest projecte en compte de dir el que no és, però aquest projecte no és un projecte empresarial i no és pretén obtenir cap benefici econòmic amb la unitat didàctica que es pretén crear, ni amb la venda ni amb la distribució de còpies, però al mateix temps, tampoc es crea per a l'ús exclusiu de l'autor, o en tot cas de CEPHIS.

Just al contrari, es pensa distribuir amb una llicència d'ús perquè tothom que vulgui la pugui emprar, copiar, modificar, redistribuir, i fins i tot, hi pugui fer negoci, tot seguint la filosofia del software lliure. Però una llicència d'ús és un contracte entre el distribuïdor i l'usuari, i per tant, sotmès a les lleis comercials i de la propietat intel·lectual.

Per això s'ha d'elegir amb consciència i rigorositat la llicència amb què és pretén comercialitzar (encara que no hi hagi finalitat lucrativa) la unitat didàctica, ja sia per mantenir-ne l'autoria com per la possible i futura comercialització (per uns tercers) amb finalitats lucratives. Per tant, la distribució amb una llicència vol dir entrar en el mercat i és per això que convé fer una anàlisi de les repercussions econòmiques i no econòmiques que se'n puguin derivar.

10.1. Què és el ROI?

El ROI (Return On Investment) és una eina de planificació empresarial que permet calcular el retorn esperat de l'acció empresarial, que exigeix fer una valoració tant de la inversió prevista com dels beneficis que se n'esperen obtenir. La manera més simple de fer aquest càlcul seria calcular les quantitats que hauríem d'escriure a la següent fórmula:

$$ROI = (benficis - costs) / costs \; x \; 100$$

En les despeses d'inversió hi podríem considerar despeses necessàries que s'han de cobrir per iniciar l'activitat com podrien ser les hores de treball invertides en la creació de la unitat didàctica, però també les despeses d'infraestructures (amb les corresponents amortitzacions) així com algun fungible residual, en tant que la major part de la despesa serà finançada per CEPHIS.

Els beneficis econòmics esperats són, a curt termini, nuls ja que hem dit que no perseguim cap benefici lucratiu i, per tant, obtindríem un ROI negatiu, és a dir, estem en pèrdues, i des del punt de vista econòmic, seria millor no realitzar la inversió. Però certament, la nova unitat didàctica permet obtenir uns beneficis no financers, ja que els alumnes disposaran de nou material didàctic per aprendre, els mestres d'una nova eina per ensenyar, i fins i tot alguna empresa pot adaptar la unitat didàctica i usar-la en la formació continuada dels seus empleats. I això ens porta a formular la següent pregunta: Com puc mesurar el rendiment no financer de la inversió feta en la creació i ús de contingut didàctic?

10.2. Repercussions no econòmiques difícilment mesurables

Per tal de respondre a la pregunta anterior hauríem de saber quines magnituds cal mesurar:

- He de mesurar la velocitat a la qual els alumnes aprenen conceptes?
- He de mesurar la quantitat de bits que l'alumne aprèn amb la nova unitat didàctica?
- He de mesurar la disminució de les hores de treball que ha de fer el mestre per ensenyar els alumnes o l'increment de rendiment dels alumnes en aprendre-les?

- He de mesurar el número d'alumnes que abandonen els estudis?

Respondre aquestes preguntes fuig de l'abast d'aquest projecte, però tampoc no n'és aliè. Així que em limitaré a fer una descripció d'alguns factors no mesurables que cal considerar a l'hora de planificar la creació d'una activitat didàctica i el seu ús en un centre escolar. En qualsevol cas, ha de quedar clar que l'entorn educatiu s'ha d'acostumar a parlar dels costos, i dels beneficis associats al procés d'ensenyament-aprenentatge, tot i que la rendibilitat econòmica no n'és l'objectiu.

10.2.1. Quins són els costs?

El cost de no fer res [28].

El cost de no fer res és immens. Algú s'imagina un edifici escolar (en el cas que ja existís) que encara no disposàs de calefacció, d'enllumenat elèctric, de fotocopiadores o d'ordinadors amb connexió. Els alumnes tindrien difícil estar asseguts a les aules 6 hores durant l'hivern i en moltes ocasions no disposarien de llum per poder llegir i no parlem de poder aprofitar les facilitats que dóna la fotocopiadora, per exemple, a l'hora de copiar els examens que el professor lliura als alumnes per tal d'avaluar-los. Aquesta pareix la descripció d'un edifici escolar de l'anomenat mon econòmicament no desenvolupat. Cal, per tant, innovar i introduir les innovacions en el procés d'ensenyament-aprenentatge. De fet, aquest canvia i evoluciona conjuntament amb les tecnologies pròpies de cada època.

Una societat que pretén un desenvolupament econòmic per als seus integrants i l'assoliment d'altes quotes de qualitat de vida no es pot permetre no formar els seus membres, i per tant, cal invertir recursos econòmics, que per altra banda, són perfectament quantificables, en la creació de continguts didàctics adaptats a tecnologies actuals, que no són d'altres que les de la informació i comunicació.

El cost d'esperar.

L'acte d'aprendre és una acció imprevisible ja que amb les mateixes premisses, és a dir, amb la mateixa informació, uns individus reaccionen d'una manera i uns altre d'una altra. Però a part d'aquesta dificultat d'avaluar les conseqüències del procés d'ensenyament-aprenentage individual, el que sí es pot assegurar és que la formació dels individus és cada vegada més llarga i que passa un temps més que considerable entre el moment en què el receptor comença a rebre informació i el moment en què és capaç de treure-li un rendiment, ja sia per ell mateix o en benefici de la societat.

10.2.2. Quins són els beneficis?

Els beneficis econòmics tal vegada siguin de més mal avaluar i quantificar, però és evident que la formació dels individus aporta un benefici a la societat, de la qual en formen part, malgrat tot, aquests beneficis són molt mals de mesurar i s'obtenen a llarg termini. I per això pareix lògic que la societat tingui cura a oferir una formació eficient als seus integrants, cercant una bona relació entre la informació ofertada i l'apresa, ja que una bona formació és capaç de generar més coneixement que alhora reverteix en benefici de la pròpia societat. Per això cal planificar tant l'elecció de la informació ofertada, ja sien conceptes o valors, com la velocitat a la qual es transmet.

10.3. Repercussions econòmiques del programari no lliure

A l'hora de decidir-se a usar les eines necessàries per realitzar la unitat didàctica apareixen tres possibilitats:

- Contractar amb una empresa la creació de les eines que calguin i si pot ser amb un contracte tipus clau en mà, que ens asseguràs la titularitat del codi font. Aquesta possibilitat ens permetria disposar de les eines fetes a les nostres necessitats i, a més a més, contractar l'evolució de les mateixes. Segurament deu ser l'alternativa més cara ja que el cost de desenvolupar programari exclusivament per un usuari és elevat. La contraprestació és que seríem els titulars del codi font i el controlaríem, fins i tot el podríem distribuir amb la llicència que trobàssim convenient.

- Optar per eines amb llicència privativa. Per això convindria provar-les per després poder elegir. En aquest sentit, hi ha eines, com JAME que permeten ser avaluades durant un mes, en canvi, n'hi ha d'altres que no ofereixen aquesta possibilitat. En qualsevol cas, per poder-ne disposar cal pagar la corresponent llicència. Aquestes eines privatives són completament operatives i segurament permetrien crear la unitat didàctica plenament funcional. Aquesta alternativa requereix unes despeses molt inferiors a l'alternativa anterior i consisteixen bàsicament en els costs de les llicències de compra, a més a més, caldria afegir-hi el de les noves versions que es llancessin. L'inconvenient és que no disposam del codi font i, per tant, no podem controlar les eines que hem de menester, amb la qual cosa depenem del proveïdor, en un món on el suport és cada cop més car.

- Optar per eines lliures. Aquesta opció no exigeix despeses en llicències i, per tant, és la que menys inversió inicial exigeix ja que l'aprenentatge d'una eina no depèn del tipus de llicència i, a més, disposam del codi font. Aquí l'inconvenient és que les eines lliures disponibles que permetin crear i testar Xlets, i per tant, no incorporen totes les característiques de la implementació MHP. Així, no podrem aconseguir una unitat didàctica plenament funcional, però sí que podrem donar indicacions als programadors de CEPHIS sobre com millorar-les.

10.4. Repercussions econòmiques del programari lliure

Ja hem senyalat que distribuir programari (lliure o privatiu) mitjançant una llicència és equivalent a la seva comercialització. Les llicències d'ús privatiu basen el seu negoci en la "venda de còpies": permeten a l'usuari que usi una còpia a canvi d'una determinada quantitat de diners, però sota unes determinades condicions que solen ser molt restrictives, de fet amaguen el codi font impedint que un pugui personalitzar el programari, també prohibeixen fer còpies i regalar-les als amics o familiars, i fins i tot no permeten que les còpies sien reproduïdes en aparells diferents als permesos. Aquesta situació simplifica la part del càlcul del ROI que afecta als beneficis, ja que basta saber el nombre de còpies que es vendran per determinar els ingressos obtinguts, si bé caldrà computar als costs les despeses necessàries per controlar el compliment de les restriccions.

Les llicencies lliures, tot i que també inclouen clàusules restrictives, donen moltes més llibertats a l'usuari permetent-li usar, copiar, modificar i redistribuir el programari. Per tant, no hi ha cap benefici per venda de còpies, a l'estiu de les llicències privatives. I ja que sembla difícilment creïble que un individu o empresa es posi a escriure línies de codi per distribuir gratuïtament ens demanam: On són els beneficis esperats? Com puc calcular el ROI si comercialitzo amb llicència lliure la unitat didàctica que es pretén crear?

De la mateixa manera que hi ha una gran diferència entre la comercialització de codi privatiu i codi lliure, també n'hi ha en la seva generació i, per tant, també diferents seran els costos de producció.

10.4.1. Quant he d'invertir?

La generació de la unitat didàctica es realitzarà mitjançant programari lliure del qual podem disposar gratuïtament, i per tant, no hi ha despeses en la compra de llicències privatives.

L'assignatura del Màster està planificada en 15 crèdits ECTS, que correspondrien a 375 hores de treball a repartir en parts iguals entre la realització d'aquesta memòria, l'aprenentatge del maneig de les eines necessàries i la pròpia construcció de la unitat didàctica i en aquest sentit, el pressupost en hores de dedicació és de 13125 € si es considera un preu de 35 €/hora. A aquesta quantitat, que inclou la connexió ADSL, papereria i material fungible se li ha d'afegir els costos de les eines necessàries com puguin ser:

- La compra d'un descodificador amb MHP o Llapis TDT.
- El cost d'amortització Ordinador amb GNU/Linux.
- El cost d'amortització d'un receptor de televisió.

El projecte en si mateix ja contempla la minimització dels costos, ja que no tan sols es pretén crear una unitat didàctica sinó que, a més, l'ús del format SCORM permet que sia reutilitzable en altres entorns, i així minimitzar els costos de portar el codi a altres plataformes,i per tant maximitzar els beneficis.

10.4.2. Quin benefici en puc treure?

Tot i que no s'obtindrà cap rendiment econòmic per la venda de còpies, sí que és possible treure beneficis econòmics d'altres fonts:

- Per impartir cursos formació del professorat en cas de que la unitat didàctica s'implanti a les escoles, sien públiques o privades.
- Per crear o adaptar noves unitats didàctiques ja sien per una conselleria d'educació o per empreses privades interessades per la formació els seus empleats.
- L'empresa que fabriqui els futurs terminals de TV amb PC pot necessitar professionals que coneguin bé el producte.
- Fins i tot, i si el mercat ho demana, es pot crear una empresa centrada en els nous serveis d'edutainment que permet la televisió digital.

11. Model de desenvolupament

S'ha optat per un disseny evolutiu dividint el projecte en varies parts de tal manera que el desenvolupament de cada una no depengui del de les altres.

11.1. Planificació del projecte

La realització d'aquest projecte s'ha d'atènyer als requisits exigits per l'assignatura "Direcció de sistemes d'informació en entorns de programari lliure" del màster de programari lliure de la UOC que està planificada en 15 crèdits que corresponen a 350 hores de treball. Encara que la UOC, per motius administratius, divideix la realització del projecte en dos semestres separats per uns dos mesos d'inactivitat s'intentarà donar continuïtat al projecte. Malgrat tot, aquest s'ajustarà al nombre total d'hores previst.

S'opta per aquesta continuïtat degut al fet de comptar amb el suport de CEPHIS però en cas de fer-se imprescindible l'ajuda d'un consultor també es realitzarà l'aturada tècnica amb la qual cosa la data d'acabament també s'allargarà.

El projecte s'inicia el 8 d'octubre de 2007 i s'hi dedicaran dues hores diàries per cinc dies de cada setmana fins a completar les 350 hores de treball, amb la qual cosa es pretén finalitzar el projecte el 6 de juny de 2008.

Si suposem que el preu per hora d'un enginyer és de 35€, el cost d'aquest projecte en quant a les hores de treball d'un enginyer seria de: 350h*35€/h=12.250 €

Si bé es té una idea aproximada del que suposa resoldre cadascun dels punts d'aquest projecte, no se sap amb certesa quins poden ser els problemes que trobarem al llarg del desenvolupament del mateix. D'altra banda, l'alumne que resoldrà aquest projecte no té cap experiència prèvia en l'ús d'objectes d'aprenentatge, ni d'empaquetar-los en format SCORM, ni de crear aplicacions MHP. A més, els coneixements apresos al llarg de màster de programari lliure tampoc permeten donar solucions directes. Per aquestes raons, s'estima que una part important del projecte es dedicarà a l'estudi i la formació en l'ús de les eines elegides: Reload, MHPGen i XletView. Així i tot, es pensa que el projecte és viable, mercès al suport tecnològic de CEPHIS,.

11.2. Planificació de tasques

Per tal d'assolir els objectius marcats i considerant tot el que s'ha exposat en el apartat anterior es considera necessari dividir el projecte en 5 etapes:

1. Definició del projecte amb la recollida d'informació que ha de permetre contextualitzar-lo i definir les especificacions que haurà de complir, així com la seva viabilitat.
2. Aprenentatge i posta a punt de les destreses necessàries en el maneig de les eines elegides i recerca o obtenció del material audiovisual necessari sobre el que es treballarà.
3. Anàlisi, disseny i generació d'una unitat didàctica.
4. Comunicació fluida i permanent amb CEPHIS.
5. Realització de la memòria del projecte.

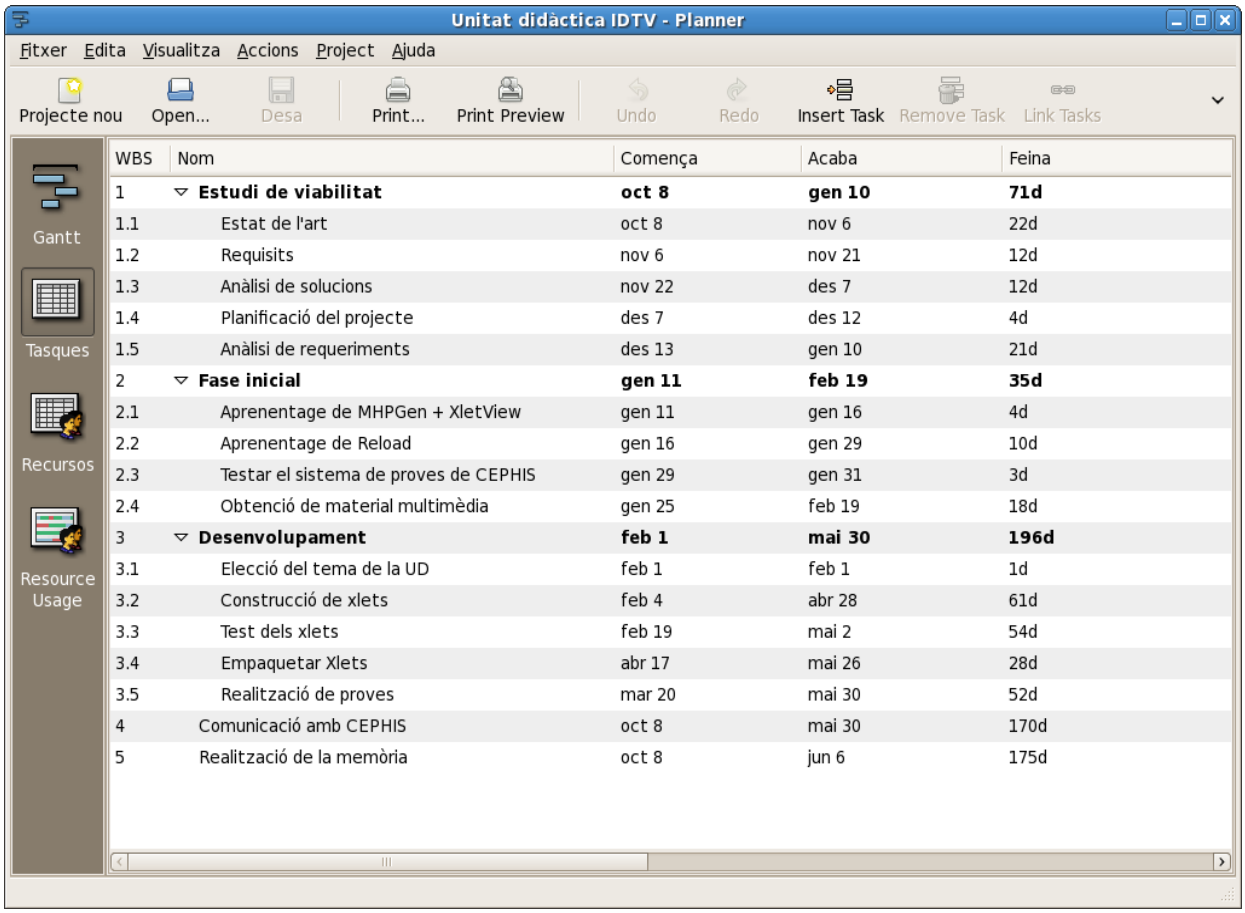
La primera i segona etapa són independents entre si però necessàries per realitzar la tercera. Malgrat tot, la natura d'aquest projecte no exigeix haver acabat una tasca abans de

començar-ne una altra, i per tant hi haurà feines encadellades. Si bé la recollida d'informació, l'anàlisi de requeriments, l'estudi de solucions i l'aprenentatge de les eines Reload + MHPGen +XletView són tasques que es faran seqüencialment, la recerca de material audiovisual es pot superposar amb l'elecció del tema de la unitat didàctica i la generació dels primers xlets, activitat que va fortament interrelacionada amb el test dels mateixos.

La qualitat i característiques del material audiovisual disponible pot influir en la decisió d'elecció del tema de la unitat didàctica, i el que aprengui en la construcció dels xlets pot influir a definir les característiques del material audiovisual a usar. A més, la realització de proves en un entorn real ha de servir de guia per crear nous xlets i empaquetar-los en format SCORM. Per altra part, la memòria es realitzarà al mateix temps que es van realitzant tots els apartats del projecte.

La comunicació amb CEPHIS també es realitzarà alhora que es realitza el projecte i és fonamental, no tan sols per definir el projecte o realitzar les proves en un entorn real, sinó que ha de permetre que CEPHIS tingui coneixement en temps real de les mancances que es puguin detectar en l'ús de MHPGen i de les millores que ells hi puguin incorporar.

Les dues imatges següents mostren la planificació feta amb Planner per tal d'obtenir els diagrames de Gantt.



WBS	Nom	Comença	Acaba	Feina
1	**Estudi de viabilitat**	**oct 8**	**gen 10**	**71d**
1.1	Estat de l'art	oct 8	nov 6	22d
1.2	Requisits	nov 6	nov 21	12d
1.3	Anàlisi de solucions	nov 22	des 7	12d
1.4	Planificació del projecte	des 7	des 12	4d
1.5	Anàlisi de requeriments	des 13	gen 10	21d
2	**Fase inicial**	**gen 11**	**feb 19**	**35d**
2.1	Aprenentage de MHPGen + XletView	gen 11	gen 16	4d
2.2	Aprenentage de Reload	gen 16	gen 29	10d
2.3	Testar el sistema de proves de CEPHIS	gen 29	gen 31	3d
2.4	Obtenció de material multimèdia	gen 25	feb 19	18d
3	**Desenvolupament**	**feb 1**	**mai 30**	**196d**
3.1	Elecció del tema de la UD	feb 1	feb 1	1d
3.2	Construcció de xlets	feb 4	abr 28	61d
3.3	Test dels xlets	feb 19	mai 2	54d
3.4	Empaquetar Xlets	abr 17	mai 26	28d
3.5	Realització de proves	mar 20	mai 30	52d
4	Comunicació amb CEPHIS	oct 8	mai 30	170d
5	Realització de la memòria	oct 8	jun 6	175d

Figura 2. Temporalització de les tasques.

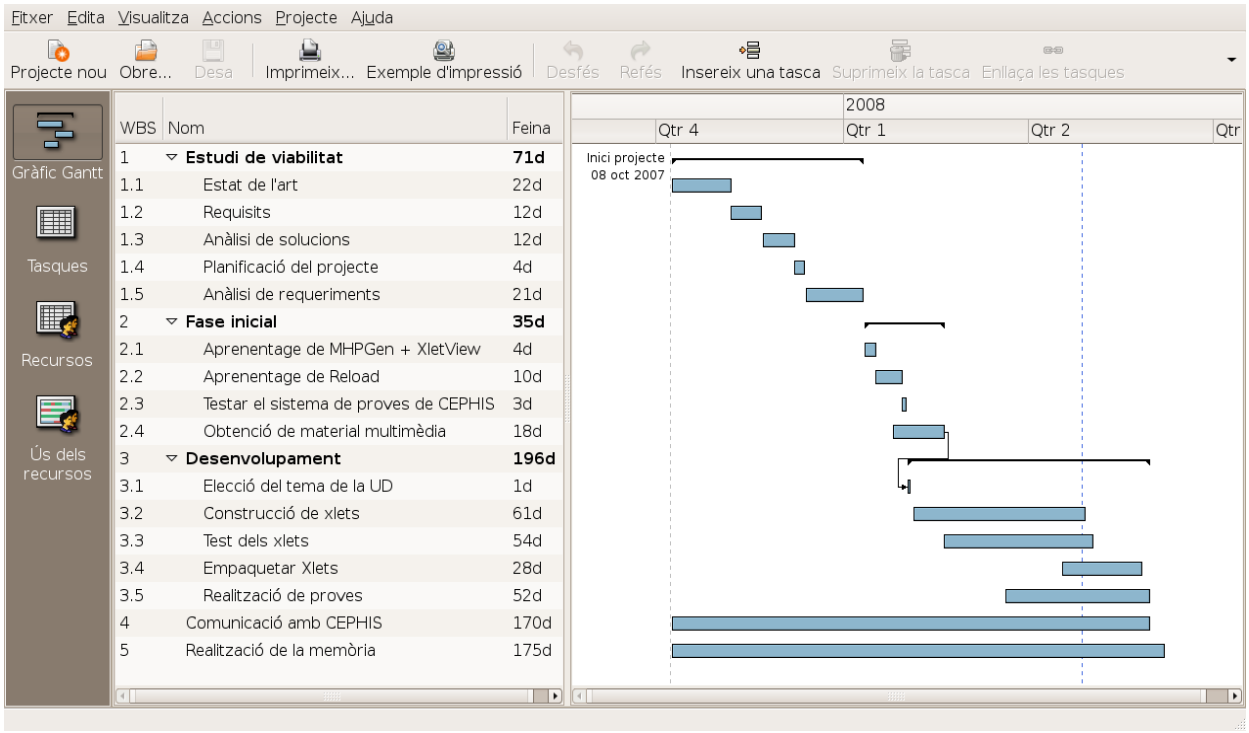


Figura 3. Diagrama de Gantt de les tasques a realitzar.

12. Compliments previs

Abans de passar a analitzar les eines que usaré per crear la unitat didàctica és oportú fer una ressenya dels principals elements que aquestes eines necessiten
per tal de ser utilitzades així com dels productes que se'n poden obtenir.

12.1. Hardware

Les característiques del PC sobre el que treballaré permeten complir amb les exigències de maquinària de cadascuna de les eines i són les següents:

- Processador Amd Athlon 64x2 4600+
- 2G de memòria RAM
- Connexió ADSL

12.2. Sistema operatiu Ubuntu Gutsy

Tot i que l'ordinador on he instal·lat Ubuntu Gutsy porta un processador AMD64 de doble nucli i que Ubuntu té una versió per aquest processador, he optat per la versió i386 ja que la versió de MHPGen a instal·lar corre sobre Linux x86, sense especificar si ho pot fer sobre la plataforma amd64, a més, no he pogut trobar informació ni als fòrums ni a les llistes de correu sobre tal qüestió.

He instal·lat *ubuntu-7.10-desktop-i386* i he optat per l'entorn amigable GNOME.

He optat pel navegador Iceape, proporcionat per Ubuntu Gutsy, tant per poder previsualitzar els paquets SCORM mitjançant Reload Editor com per poder executar-los amb Reload Player. De fet, el navegador no permet visualitzar els xlets però és necessari per comprovar el correcte funcionament de Reload.

12.3. Java

Tant Reload, MHPGen com XleTview exigeixen la màquina virtual java i per aquest motiu he instal·lat JRE (Java Runtime Environment) de Sun Microsystems, concretament java-6-sun. Cal remarcar que Sun tan sols proporciona els binaris i no el codi font, per la qual cosa no podem considerar a java com a software lliure.

12.4. Els paquets SCORM

Un paquet SCORM és un fitxer comprimit en format zip que adopta les normes d'empaquetament de diverses organitzacions, entre les quals IMS Global Learning Consortium, i el model de metadades de LOM (Learning Object Metadata). Podem dir que un paquet SCORM està constituït per varis elements:

- *Assets*. Els Assets és podrien definir com les peces bàsiques que constitueixen el paquet.
- *SCO*. Els SCO (Sharable Content Object) són les mínimes unitats d'aprenentatge que tenen sentit i valor educatiu per elles mateixes, sense dependre de cap altre i estan constituïts pels assets necessaris per verificar tal propietat. Els SCO poden anar acompanyats de metadades que en facilitin la seva descripció.

- Organització de continguts. Els diferents SCOs vénen organitzats segons una estructura coherent que permet una presentació dinàmica dels continguts.
- *imsmanifest.xml* és un fitxer XML que fa una descripció de tots els elements que constitueixen el paquet SCORM, així com de la seva organització.

Els SCORMs són executats en un LMS (Learning Management System), que és una aplicació que actua com a servidor del contingut educatiu i que l'ofereix a l'estudiant. Aquest, pot accedir a l'estructura del paquet SCORM mitjançant un navegador web, que li permetrà recórrer i visualitzar cada un dels SCOs del paquet.

12.5. Els xlets

Un xlet, també conegut com una aplicació MHP o una aplicació DVB-J, és un programa escrit en llenguatge java que serà interpretat per una màquina virtual java implementada en el televisor digital o en un analògic amb un STB incorporat [29].

Els xlets han de compartir la superfície de la pantalla amb els continguts multimèdia, amb els quals s'han d'entremesclar i ensolapar. Així, és possible visualitzar dades que poden sincronitzar-se amb els continguts audiovisuals tradicionals i fer-ne factible llur interacció amb l'espectador. Fins i tot, els xlets fan possible que el receptor es comuniqui amb l'emissor o proveïdor de continguts en cas de disposar de canal de retorn.

Els xlets són semblants als applets, ja que ambdós s'executen sobre una aplicació externa (el navegador en el cas dels applets) que permet iniciar, parar i controlar els xlets o bé els applets. I a més tots dos comparteixen que n'hi pot haver varis executant-se simultàniament, però tan sols un xlet pot ser visualitzat en la pantalla TV degut a les restriccions de hardware.

Un xlet té un cicle de vida propi consistent en la seva càrrega, l'inici, la pausa i, finalmet, la destrucció del xlet, accions que són controlades per l'aplicació externa.

13. Anàlisi de les eines

La seqüència comença amb MHPGen, que permet generar i compilar xlets, associat a l'emulador XleTview que permet la seva visualització.

Reload Editor permet empaquetar els xlets creats seguint la especificacions SCORM i Reload Scom Player permet la seva execució sense la necessitat de disposar d'un LMS.

13.1. Reload Editor

Reload Editor és una aplicació que permet construir paquets SCORM i desar-los en format zip. La web de descàrrega de Reload Editor ofereix dues versions, però avisen que l'última presenta problemes a l'hora de donar suport a SCORM 2004 en plataformes GNU/Linux, i per tant, he optat per Reload Editor 2.0.2. Aquesta versió permet construir paquets adaptats a les especificacions SCORM 1.2. A més, disposa d'un paquet de llengua que permet visualitzar els menús en català, la qual cosa em facilitarà l'aprenentatge.

Es poden trobar diversos manuals [30] i tutorials que permeten aprendre fàcilment a utilitzar Reload Editor. Entre ells destacaré l'exercici pràctic de Jordi Vivanco a http://www.xtec.net/~jvivanco/odd/practica_reload.htm i el tutorial per a la creació de Paquets Scorm amb Reload, de Joan Queralt, que es pot trobar a:

http://www.xtec.es/%7Ejqueralt/tutorial_scorm.pdf.

Amb la finalitat d'aprendre el maneig de Reload Editor i seguint els manuals indicats he obert, creat, manipulat i guardats paquets SCORM amb diferents SCOs, als quals, també he incorporat metadades. A més, he creat el següent script i l'he col·locat al quadre de GNOME que em permetrà llançar fàcilment Reload:

```
#!/bin/bash

cd  /home/sdarder/reload/ReloadEditor202_ManualInstall

java -jar reload-editor.jar
```

Reload permet empaquetar varis tipus d'assets ja siguin imatges, arxius de text, MPEG, arxius html, etc. i també applets. Aquests últims, estan escrits en llenguatge java i són executats, mitjançant un LMS, en un navegador web i, per tant, podrem iniciar, aturar o controlar l'applet amb el ratolí i el teclat. Els xlets, com els applets, també estan escrits amb llenguatge java i requereixen d'una aplicació externa per a la seva execució, si bé s'adapten a les especificacions de JavaTV i als estàndards de la televisió digital.

Aquesta analogia permet que un xlet es pugui considerar un nou tipus d'asset i Reload també podrà empaquetar-lo, en format SCORM, sense cap tipus de problema.

He detectat un petit inconvenient: quan vull crear un paquet mitjançant l'ordre *Arxiu->Nou->paquet SCORM 1.2* es triga molt a crear el paquet, fins i tot, en moltes d'ocasions he de reiniciar Reload Editor, així i tot, s'ha creat el fitxer *imsmanifest.xml* i en la nova sessió puc crear una determinada organització i guardar el paquet com si res hagés passat.

S'ha de remarcar que Reload Editor crida al navegador del sistema a l'hora de visualitzar el contingut dels paquets. Però aquest no podrà ejecutar els xlets.

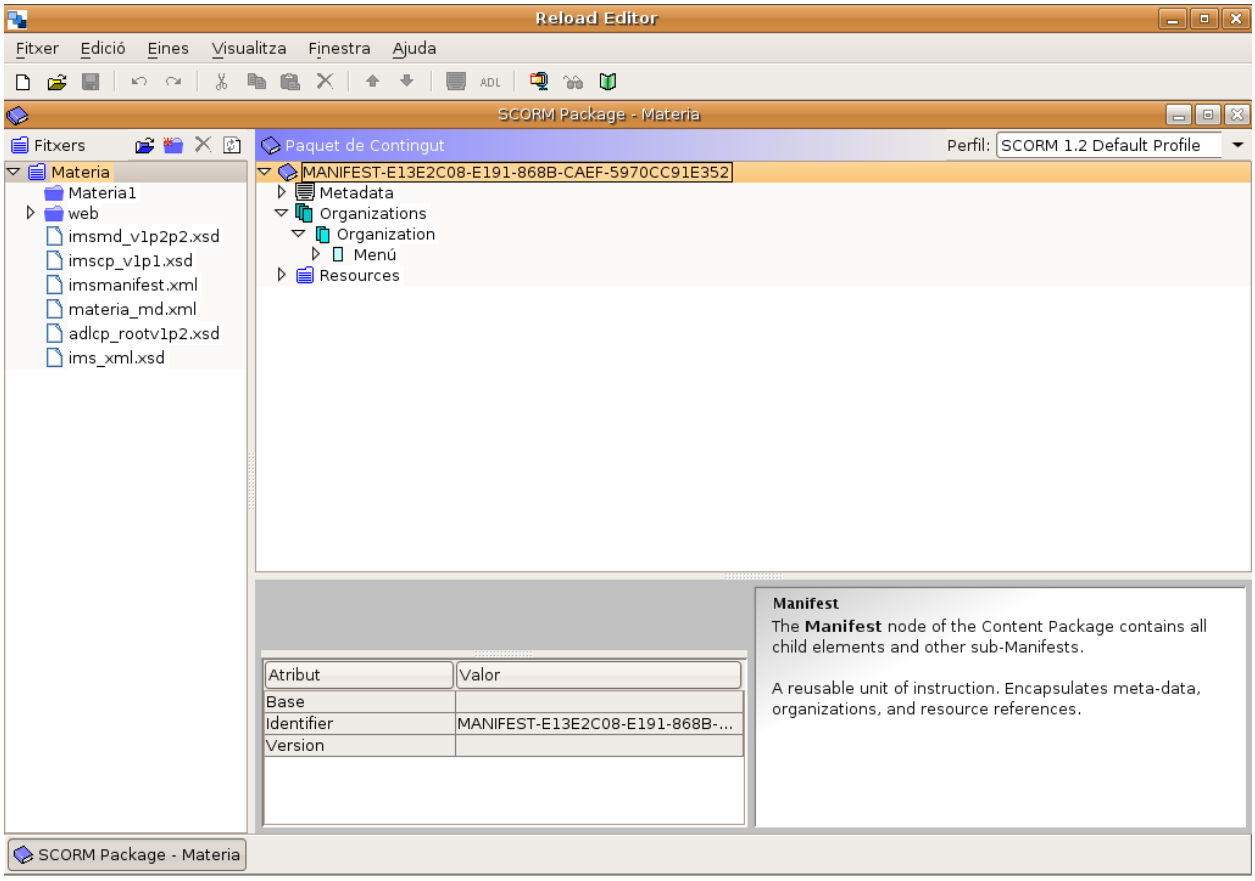


Figura 4. La finestra de Reload Editor.

13.2. Reload Scorm Player

Reload Scorm Player és una eina que permet provar els paquets creats amb Reload sense la necessitat de tenir instal·lat un LMS (Learning Management System). He instal·lat l'última versió disponible de Reload Scorm Player 1.2.2, també he creat un script per llançar-lo més fàcilment i he pogut comprovar com permet importar i executar els paquets SCORM, cridant per tal tasca el navegador del sistema.

Aquesta eina importa el paquet SCORM i cridar el navegador del sistema on s'executa l'estructura del paquet. El navegador permet visualitzar imatges, texts, vídeos, applets,... però no xlets i, per tant, no ens serà gaire útil.

13.3. XleTView

XleTView és un emulador que m'ha de permetre realitzar les primeres proves amb les aplicacions creades amb MHPGen, abans de testar-les en l'entorn real proporcionat per CEPHIS. He descarregat l'última versió des de Souceforge [31] i l'he instal·lat seguint la documentació que proporciona Sourceforge. També he fet ús del tutorial que es pot llegir a la següent direcció: http://mhp-interactive.org/tutorial/gettingstarted/xletview/index.shtml.

L'ús de XleTView es redueix a indicar on està situat l'arxiu que conté les classes ja compilades, així com el camí on es troba l'arxiu MainLaunch.class, que permetrà llançar el xlet. Al propi XleTView facilita aquesta tasca, ja que una vegada que li hem indicat la ruta a les classes ell ens llista, en una pestanya, una relació de tots els xlets disponibles, amb la següent notació:

es.aranova.mhp.apps.nomdelxlet.MainLaunch

L'ordre *Applications->Manage applications* ens permet cridar els xlets a visualitzar i ordenar-los en grups. La ruta a cada uns dels xlets es guarda a l'arxiu *applications.xml* de la carpeta *config*, que està situada al lloc de descàrrega i instal·lació de XleTView.

La finestra de XleTView incorpora un comandament a distància virtual que permet controlar l'execució de les aplicacions creades amb MHPGen.

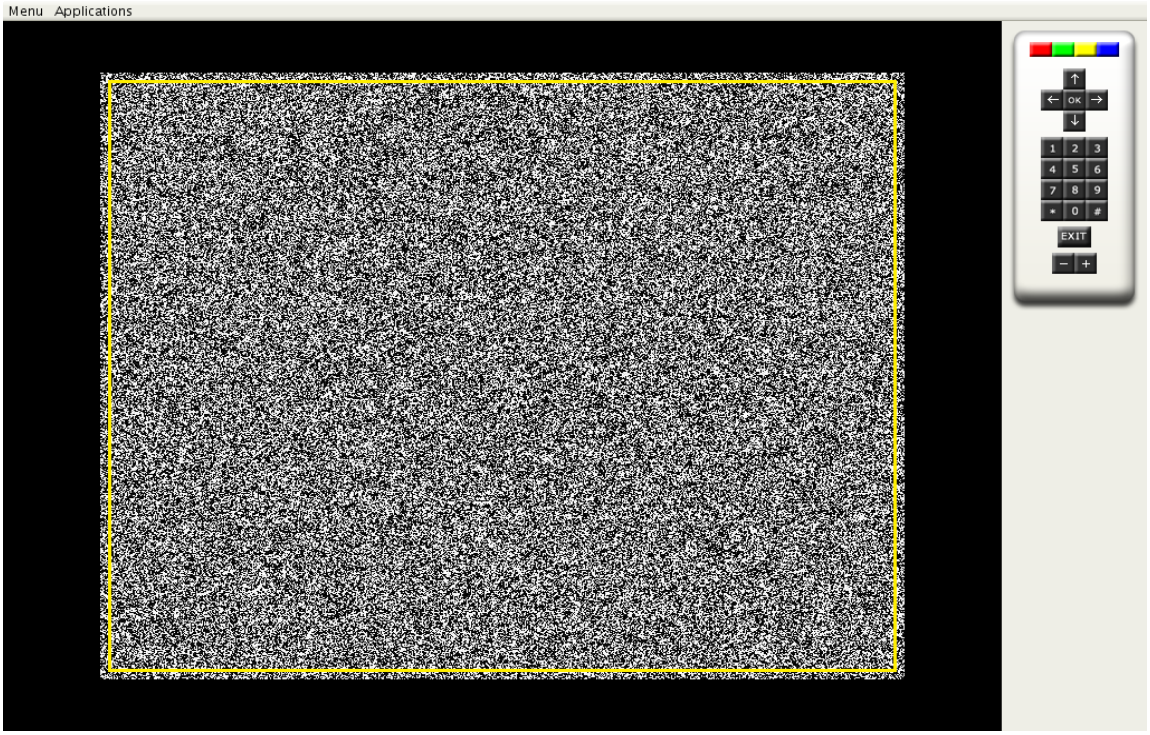


Figura 5. La finestra de XleTView sense cap xlet.

He de destacar que una de les limitacions de XleTView és que no suporta els vídeos en format MPEG. Aquesta limitació impedirà visualitzar conjuntament els xlets amb contingut MPEG, és a dir, que no es podrà visualitzar l'ensolapament dels xlets amb el vídeo de referència.

13.4. MHPGen

MHPGen és l'eina que inicia la seqüència MHPGen+XleTView+Reload i permet generar aplicacions MHP (o xlets) en un entorn amigable que no exigeix coneixements de llenguatges de programació ni d'estàndards MHP ni DVB.

MHPGen també compila els xlets i crida automàticament a l'emulador XleTView per visualitzar-los. Aquesta darrera tasca exigeix haver indicat correctament la ruta cap a on es troba XleTView i que és sol·licitada en seguir l'ordre *Archivo->Preferences.*

La web de MHPGen proporciona un manual on es descriu cada una de les comandes que constitueixen el menú i que és útil per la presa de contacte amb MHPGen. Però la manca d'un tutorial amb indicacions sobre l'ús i les possibilitats que permet MHPGen, així com la manca d'informació sobre els errors que es produeixen en construir el xlet en dificulten l'aprenentatge. A més, un altre obstacle trobat és el fet que la compilació i crida de l'emulador és automàtica, sense retornar cap tipus de missatges dels errors o incidències rellevants que podrien ser útils per tal que les possibles correccions a realitzar tinguessin un bon fi. Per aquests motius he realitzat proves que m'han duit a les següents conclusions:

Respecte d'obrir i desar xlets:

- En la primera execució de MHPGen es crea la carpeta ~/.mhpgen.
- MHPGen no permet elegir la carpeta on desar els xlets creats.
- En compilar els xlets creats, MHPGen guarda les fonts (els fitxers *.java)* dins la carpeta */tmp/mhpgen/src* i els respectius binaris (els fitxers *.class)* a la carpeta */tmp/mhpgen/bin*.
- Alhora d'executar un xlet, XleTview cerca dins la carpeta /tmp/mhpgen/*bin* la classe principal *MainLaunch* que permet executar les altres classes i que sempre segueix l'estructura *es.aranova.mhp.apps.nomdelxlet.MainLaunch.*
- Quan obrim una nova sessió de MHPGen trobam a l'arbre d'xlets, situat a l'àrea de l'esquerra de la finestra, tots els creats en la sessió anterior, malgrat la carpeta */tmp/mhpgen* sigui buida. Per tant, els guarda en algun altre lloc on hi accedeix automàticament sense donar informació d'aquest lloc ni permetre-hi l'accés per tal d'obrir els xlets desitjats. Possiblemet el lloc on guarda els xlets sigui a ~/.mhpegen/db/mhpgen.data.db.

Respecte del processador de text:

- L'editor de text ocupa l'àrea central de la finestra de MHPGen.
- L'editor de text no permet justificar, ni subratllar, ni canviar de color el text introduït.
- La compilació i la visualització, amb XleTview, del xlet creat no és possible si s'han introduït dos paràgrafs separats per línies en blanc.
- El text introduït no pot tenir doble cometes, ni elegir el tipus de font ni la seva grandària. De fet, aquest haurà de ser més gran que l'habitual en un PC ja que el televisor està a més distància i té menys resolució.
- Tampoc no permet textos llargs, els que segurament requereixen una navegació pròpia amb les fletxes amunt/avall del comandament. Crec que és més aconsellable aprofitar la interacció i que el text no sigui més llarg que la superfície de pantalla assignada al xlet.
- El nom del xlet no pot incloure el signe de sumar "+" ni la barra "/"
- El nom de cada fill és limita a un màxim de 20 caràcters.
- En general, les possibilitats que permet l'editor de text són escasses.

Respecte del funcionament general:

- L'acció *Archivo->Nueva App...* ofereix un desplegable amb les tres plantilles o nodes disponibles:
    - Full de dades que conté únicament text.
    - Full de dades que conté text i una imatge.
    - Menú bàsic amb 6 elements descriptius.
- Aquest desplegable porta el botó *importar* que presumiblement ha de permetre importar altres plantilles.
- L'elecció de la plantilla "Menú bàsic amb 6 elements" permet 6 nodes fills. Per a cada fill es pot elegir, un altre cop, una de les tres plantilles, l'elecció de la plantilla "Menú bàsic amb 6 elements" per un fill permet altres 6 nodes fills. Aquesta característica dóna un ampli marge de maniobra per crear contingut interactiu.
- La plantilla elegida no podrà ser canviada i la seva estructura queda reflectida a la zona "Detalle" situada a la part dreta.
- Per a cada node podem elegir quatre maneres de visualització:
    - Plantilla de fons blau amb el títol a la part superior.
    - Plantilla gray amb el títol a la part superior.
    - Plantilla transparent que permet veure la televisió.
    - Plantilla de fons vermell amb el títol ombrejat a la part superior.
- La zona central ens permet editar el xlet i dona cabuda a varies pestanyes. Un asterisc al costat del nom de la pestanya indica que els canvis introduïts no s'han desat.
- L'opció *Archivo->Save* permet guardar els canvis de la pestanya seleccionada i l'opció *Archivo->Save_All* permet guardar els canvis fets en totes les pestanyes.
- És convenient tenir clara l'estructura del xlet prèviament a la seva construcció, ja que MHPGen no permet canviar l'ordre dels nodes fills. Això fa que la construcció del xlet sigui molt lineal.
- No és possible tenir dues finestres de MHPGen obertes simultàniament.
- A vegades he de tancar MHPGen o sortir de la sessió per visualitzar els canvis fets en algun xlet.
- No permet cap interacció amb el vídeo de suport ni permet introduir dades audiovisuals per animar la interacció.
- A falta de testar l'entorn real de proves pareix que les plantilles ocuparan tota la superfície de la pantalla del televisor excepte la plantilla transparent.

Respecte de la plantilla que conté text i una imatge:

- No he pogut visualitzar, amb XleTView, el text i la imatge fent ús de la plantilla indicada malgrat no obtenir cap missatge d'error però si poder veure el text sense la imatge.
- Elegint la imatge de ~/.mhpgen/res/watermark.png, el node de text més imatge i la plantilla gray és l'única combinació amb què puc veure un text combinat amb una imatge. De fet aquesta imatge és el logotipus de aranova i no en puc elegir cap d'altra.

Es considera que els xlets són entitats simples i que actuen de suport al vídeo de referència amb el qual s'ensolapen. En aquest sentit, MHPGen no permet introduir objectes

audiovisuals, ni tampoc disposa d'un editor de text amb característiques avançades.

MHPGen serveix únicament per crear xlets sense permetre la seva visualització conjunta amb el vídeo de referència. Per poder observar el funcionament real del xlet hauré de fer servir remotament el servidor LILA que permet formar una cadena completa DVB-/T/H.

Els xlets així creats ocupen tota la pantalla del televisor (o de l'emulador) per la qual cosa el resultat obtingut tan sols és aplicable en entorns experimentals però no de producció. Aquest és un altre aspecte que caldrà millorar de MHPGen.

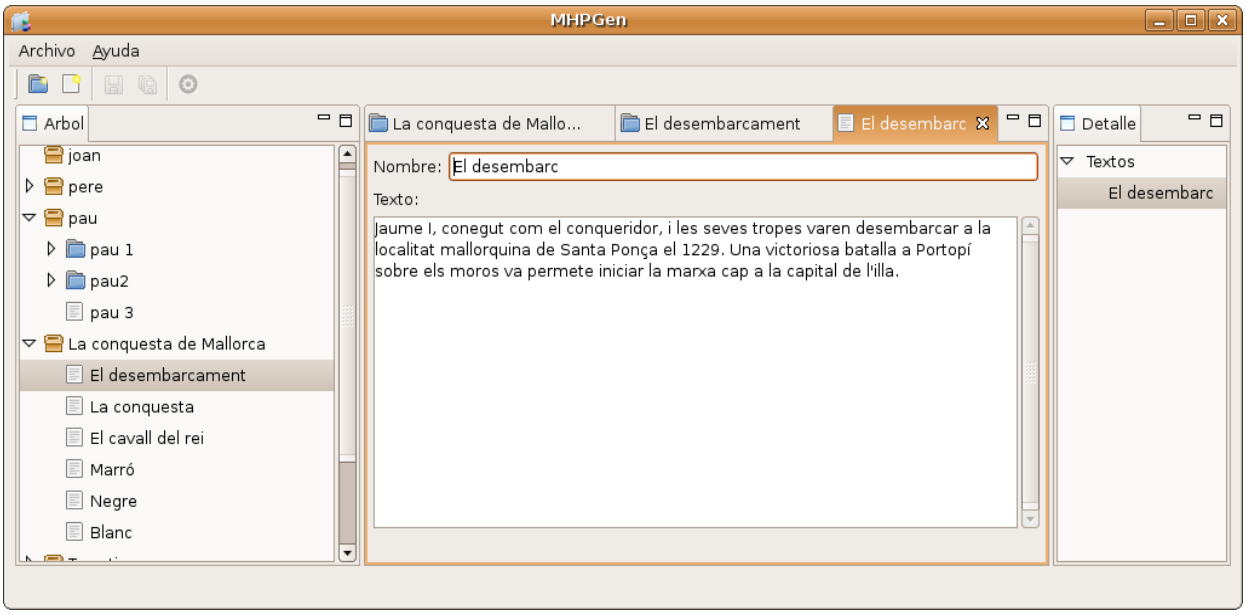


Figura 6. La finestra de MHPGen.

14. Anàlisi de requeriments

En aquest apartat faig una anàlisi dels requeriments que ha de complir la unitat didàctica i de les eines que empraré per llur creació. L'anàlisi de requeriments també ha d'ajudar a definir les característiques que haurà de tenir la futura eina que ha de desenvolupar CEPHIS.

14.1. Anàlisi dels requisits tècnics

Estàndards

Les eines elegides permeten crear un ambient de treball que respecti els estàndards adoptats en aquest projecte, d'aquesta manera la versió elegida de Reload Editor permet crear paquets en format SCORM 1.2 i MHPGen permet crear xlets adaptats a les especificacions DVB-MHP.

Cal remarcar que MHPGen és una eina un tant limitada, i per tant, no es pondran complir totes les especificacions MHP. De fet, la pròpia documentació de MHPGen senyala que aquest permet generar únicament aplicacions unidireccionals, és a dir, sense canal de retorn. Per tant, la unitat didàctica quedarà sotmesa a aquesta restricció i la futura eina a desenvolupar per CEPHIS hauria de millorar aquesta mancança.

El fet de no disposar de canal de retorn impedeix introduir en la seva màxima expressió les característiques de la televisió digital i, per tant, ens seguim trobant amb una situació semblant a la difusió amb senyal analògic, és a dir, un emissor emet el mateix contingut per a molts de receptors, però amb els avantatges que el receptor pot elegir el tipus de contingut, d'entre una oferta molt més àmplia. I a més, aquests permeten un major grau d'interacció, superant la mínima interacció (engegar/apagar, selecció de canals, teletext) de l'era analògica. En aquesta situació, el receptor no pot indicar a l'emissor el tipus de contingut que desitja rebre.

Si consideram que el futur dispositiu híbrid TV+PC situat en una aula escolar és alhora emissor i receptor, i que la figura de l'emissor vendria representada pel professor, que és qui controla el contingut que han de veure els alumnes (o receptors), aleshores, el fet de no disposar de canal de retorn no ha d'impedir que no puguem intentar realitzar una unitat didàctica.

Java

La màquina virtual java ens permet garantir que els xlets creats podran ser executats sobre qualsevol sistema operatiu, no dependre del tipus de transmissió del senyal, ja sigui terrestre, per satèl·lit o per cable i fins hi tot adaptable als receptor mòbils com PDAs o telèfons mòbils.

14.2. Anàlisi dels requisits operatius

La unitat didàctica serà un tipus de contingut interactiu on la interacció es realitzarà mitjançant el comandament a distància. Aquest fet ha de permetre complir amb els següents requisits ja establerts:

- La facilitat d'ús del comandament a distància per controlar un únic dispositiu TV+PC a l'aula facilita l'aprenentatge en grup i el treball col·laboratiu.

- L'aprenentatge de l'ús del comandament a distància no exigeix coneixements tècnics i per tant pot servir per introduir un entorn d'aprenentatge basat en les noves tecnologies per als alumnes més joves.

- El comandament a distància permet introduir material multimèdia que permet fer més atractiu l'ensenyament, i per tant, fomentar la participació de l'estudiant a l'aula. Així milloram el seu aprenentatge i es prepara a l'estudiant per la seva incorporació en una societat democràtica, és a dir, basada en la participació dels ciutadans que la formen.

- El fet que la mateixa unitat didàctica pugui ser executada en un dispositiu PC+TV situat a l'aula o a la sala d'estar de la llar de l'estudiant afavoreix la comunicació intergeneracional, alhora que contribueix a augmentar la comunicació entre els pares i els mestres.

- Els telèfons mòbils tenen un tipus d'interacció molt semblant al comandament a distància basada en les fletxes, els números i la tecla d'execució. Per tant, la unitat didàctica podrà ser fàcilment adaptada a la telefonia mòbil que permeti la sintonització de canals digitals.

- La interacció que ofereix el comandament a distància és limitada, si la comparam amb la interacció que ofereix el teclat d'un PC, i l'editor de text de MHPGen també és molt limitat amb la qual cosa la nostra unitat didàctica s'acostarà el concepte de *edutainment*, on la part lúdica ha d'ajudar que l'alumne aprengui a manejar la informació que se li ofereix.

Reload Editor ens permet empaquetar els diferents xlets que constituiran la unitat didàctica i desar-los en un repositori per tal de facilitar la seva accessibilitat i puguin ser reutilitzats.

14.3. Anàlisi dels requisits legals

La LOE [32]

La LOE (Llei Orgànica d'Educació) dóna peu a un entorn constructivista de l'aprenentatge donant prioritat a l'aprenentatge d'unes destreses bàsiques en detriment de la memorització de continguts. La unitat didàctica que crearem ha de permetre una interacció activa de l'estudiant amb els continguts per tal de facilitar i ajudar en l'adquisició de les destreses que li han de permetre seguir aprenent la resta de la seva vida.

Aprendre a llegir i a escriure, aprendre determinades habilitats matemàtiques i raonaments lògics i aprendre a desenvolupar-se en un entorn dominat per les tecnologies de la informació formen part d'aquestes destreses que la nostra unitat didàctica ha de contribuir a adquirir. A més, en utilitzar material multimèdia també fem l'aprenentatge més atractiu augmentant el nombre d'estudiants interessats a aprendre, i així contribuïm a provocar una major cohesió social i augmentar la igualtat d'oportunitats per tothom, objectius reflectits en la LOE.

Llicències lliures

Sense entrar en disputes, entendrem per llicència lliure les que són acceptades com a tals, tan per la FSF (Free Software Foundation) o com per la OSI (open Source Initiative).

Les llicències d'ús de les eines que emprarem no posen restriccions sobre les aplicacions creades amb elles i, per tant, les podrem comercialitzar sota qualsevol llicència. Això ens permet complir amb el requisit d'elegir una llicència lliure per a la unitat didàctica.

Com ja hem remarcat aquest no és un projecte empresarial, però el fet de donar una llicència d'ús a la unitat didàctica implica que entra en el circuit comercial. Així i tot, vull evitar que ningú no es pugui apropiar da la unitat didàctica, ni que la pugui incloure, totalment o parcial, en altres obres amb llicències no lliures. El receptor de la unitat didàctica n'ha de poder fer còpies, les ha de poder distribuir i n'ha de poder fer i redistribuir obres derivades, però no ha de poder privatitzar-les. A més, la nota d'autoria sobre el codi s'haurà de mantenir tant en les còpies com en les obres derivades. Les llicències amb *copyleft* permeten complir amb aquestes característiques. El *copyleft* (en contraposició al *copyright*) obliga a redistribuir les obres derivades amb les mateixes condicions que l'obra original i és una manera d'assegurar que ningú no se'n podrà apropiar.

Si bé els xlets es visualitzen sobre un vídeo de referència i sense el qual perden molt del seu poder comunicatiu, també és cert que no hi tenen cap tipus d'enllaç que en creï una dependència mútua. Això permet que l'elecció de la llicència d'ús dels xlets no es vegi afectada per la llicència del vídeo de referència.

També vull evitar que la documentació adjunta, com pugui ésser aquesta memòria o una part de la qual, es pugui privatitzar i que el receptor de la mateixa en pugui fer tantes copies com vulgui i fins i tot en pugui millorar el seu contingut.

D'aquesta manera es garanteix que la unitat didàctica pugui ser distribuïda per totes les escoles que ho desitgin i arribar a molts d'alumnes sense cap cost, o amb un cost molt reduït (el CD de suport o la connexió a internet). A més a més, els professors que la utilitzin podran modificar-la i adaptar-la a les característiques pròpies dels alumnes, per exemple traduint-la a una alta llengua, millorant-ne el text, canviant de vídeo de referència o donany una altra estructura organitzativa als xlets que constituiran el paquet SCORM.

Creative Commons

Les llicències Creative Commons [33] (CC) estan inspirades en la GPL i pensades per aprofitar la gran difusió del coneixement i de la informació que permeten les noves tecnologies. Les CC permeten que l'autor, o el posseïdor dels drets de l'obra, pugui especificar quins dels drets exclusius d'explotació atorgo al receptor de l'obra sense renunciar al reconeixement d'autoria ni als drets morals.

Aquestes llicències estan traduïdes a molts d'idiomes, entre els quals hi ha el català, són acceptades en molts de països i vénen escrites en un document simple comprensible pet tots, a més del document amb validesa jurídica. Les llicències CC tenen un *copyleft* fort ja que obliguen a distribuir les còpies i llurs modificacions amb les mateixes condicions que la llicència original.

Les llicències CC disposen d'un seguit de símbols que permeten una ràpida identificació dels drets cedits pels autors de les obres desades en repositoris fàcilment accessibles per internet. Aquest fet, fa possible l'aparició d'un entorn de treball creatiu compartit, en què l'usuari es pot convertir en autor ja que pot modificar l'obra.

Una adequada elecció del drets concedits pot permetre crear 6 llicències CC diferents. Els drets atorgats queden resumits de la següent manera:

Reconeixement (Attribution): El material creat per un artista pot ser reproduït, distribuït o comunicat públicament sempre que se'n reconegui l'autoria.

No Comercial (Non commercial): El material original i els treballs derivats poden ser reproduïts, distribuïts o comunicats públicament mentre el seu ús no sigui comercial.

Sense Obres Derivades (No Derivate Works): El material creat per un artista pot ser reproduït, distribuït o comunicat públicament però no es pot utilitzar per generar una obra derivada.

Compartir Igual (Share alike): El material creat per un artista pot ser utilitzat per generar una obra derivada sempre que aquesta quedi subjecta a la mateixa llicència que el material original.

La Universitat de Barcelona (UB) està afiliada a l'associació Creative Commons, aquesta té per finalitat crear i traduir a les diferents llengües les llicències CC per tal d'adaptar-les als diferents sistemes de drets d'autor dels diferents països i d'aquesta manera eliminar les barreres legals a la creativitat. A la web http://creativecommons.org/license/?lang=ca es facilita l'elecció de la llicència CC que l'autor cregui més adequada a la seva obra.

15. Les futures eines

Arribats a aquest punt del projecte convindria analitzar algunes de les característiques que han de verificar les eines que desenvoluparà CEPHIS. Un problema a resoldre és com l'emissor envia els paquets SCORM al receptor, de fet, tal vegada sigui convenient preguntar-se, abans de res, si realment l'emissor necessita fer aquesta transmissió o si basta emetre el seu contingut. I això ens du a preguntar-nos si realment necessitam disposar de l'organització dels xlets que el paquet SCORM ens ofereix. No és objectiu d'aquest projecte profunditzar sobre aquestes qüestions (ja ho faran a CEPHIS), però això no impedeix que no en puguem fer una anàlisi introductòria.

Per una part, un paquet SCORM és un arxiu comprimit en format zip que conté continguts didàctics organitzats. A més, aquests continguts poden anar acompanyats de metadades que faciliten la seva identificació en cas de ser desats en repositoris. Per una altra part, el receptor ha de disposar d'una màquina virtual java que pugui interpretar els xlets i visualitzar-los pel televisor.

15.1. La transmissió dels xlets

La comunicació entre l'emissor i el receptor admet dues possibilitats:

Primera. Si l'emissor envia el paquet SCORM, tal qual, al receptor, aquest haurà de tenir una eina que expandeixi el paquet .zip i que serveixi el seu contingut (organitzat segons les especificacions SCORM) a l'aplicació java encarregada de llegir els xlets.

Segona. L'emissor pot expandir el paquet .zip i després emetre el seu contingut (organitzat segons les especificacions SCORM). En aquest cas el receptor rep directament els xlets. Aquesta opció és semblant a la cadena e-learning on un LMS importa els paquets SCORM i serveix el seu contingut via HTML, sota demanda, a l'estudiant, fent possible que un receptor rebi un contingut i un altre receptor un contingut diferent. Però exigeix canal de retorn que permeti l'enviament de dades del receptor cap a l'emissor de continguts.

Aquestes dues opcions no són incompatibles i es poden donar simultàniament, és a dir, el receptor pot rebre directament uns determinats xlets i uns paquets SCORM en format zip. Aquesta situació permetria la recepció general d'uns xlets comuns a tots els receptors i una recepció específica de paquets SCORM per uns determinats receptors, sense la necessitat que l'emissor hagués d'emetre tots els paquets disponibles i per tant aprofitant ample de banda. A més, el fet d'emetre arxius comprimits en format zip també contribueix a l'aprofitament de l'ample de banda.

En cada opció l'emissor ha de disposar d'una base de dades amb els arxius zip. Si el receptor no disposa de canal de retorn no podrà accedir a la base de dades i per tant, solament podrà interaccionar amb els xlets que arribin al seu televisor digital (o STB, en cas de tenir un televisor analògic). Això obliga a l'emissor a emetre per tots els receptor un gran nombre de xlets i haver de disposar d'un ample de banda considerable.

En canvi, si el receptor disposa de canal de retorn pot accedir a la base de dades i elegir els paquets SCORM que consideri adients (o als que tengui permisos d'accés). Una vegada elegit el (o els paquets) SCORM aquest es pot expandir a la màquina de l'emissor o a la del receptor segons l'opció elegida.

Poder disposar de canal de retorn implica poder gaudir de totes les possibilitats que ofereix la televisió digital ja que permet que l'emissor serveixi únicament allò demanat pel receptor,

de manera que un receptor podria rebre uns xlets diferents dels xlets que rep un altre receptor. Per exemple un espectador podria tenir uns permisos per accedir a uns xlets determinats però no a uns altres. D'aquesta manera es romp el sistema tradicional de radiodifusió unidireccional en què tots els receptors reben el mateix contingut emès per un únic emissor.

L'elecció d'una opció sobre una altra o d'ambdues, i per tant la interactivitat possible, dependrà del tipus de canal de retorn DVB-RC*, on * pot ser una T que indica terrestre, C indica cable, S indica satèl·lit i H que indica dispositiu mòbil.

15.2. Respecte de MHPGen

MHPGen tan sols ofereix tres plantilles per visualitzar els xlets. A més, el seu funcionament és molt rígid, impedint, per exemple l'intercanvi de plantilles. Seria interessant poder disposar de més plantilles i que aquestes fossin més completes i entenedores.

MHPGen hauria de permetre l'ús de noves plantilles que ajudassin a la interacció, per exemple incorporant les típiques icones de les fletxes que indiquen amunt/avall i dreta/esquerra o del botó de pausa. Per això caldria una eina per construir les plantilles a mida i que aquestes fossin exportable a MHPGen.

Una altra manera d'augmentar la flexibilitat de MHPGen consistiria en què una vegada s'ha creat un fill, amb una determinada plantilla, poder-lo canviar de pare, sense la necessitat d'haver de destruir-lo.

15.3. Respecte de Reload Editor

Reload editor permet la previsualització del paquets en format SCORM i per això crida el navegador del sistema. Ara bé, el navegador no és capaç de llegir els xlets que pugui contenir un paquet SCORM. Una manera de previsualitzar els xlets dels paquets SCORM amb Reload Editor consistiria en que aquest cridàs a XleTView.

La crida de XleTview ha d'anar acompanyada de l'activació de *Applications,* de la barra d'eines, així ja es visualitzaria directament tots els xlets que constituïssin el paquet SCORM.

15.4. Noves maneres d'avaluar

En aquest marc de desenvolupament d'eines futures poden analitzar l'últim dels requeriments definits i que afecta a una acció essencial del procés d'ensenyament-aprenentatge: l'avaluació dels alumnes i del propi procés educatiu.

L'emissor hauria de tenir una aplicació que ajudàs el professor a avaluar els alumnes. La situació de partida consisteix en què cada un (o grup) dels alumnes de l'aula, amb un híbrid TV+PC instal·lat, té un comandament que li permet respondre a les preguntes, que el professor prèviament ha preparat, que apareixen a la pantalla. Però aquesta situació és anàloga a la de varis receptors, amb una IDTV cadascun, separats per kilòmetres però que poden enviar dades a l'emissor pel canal de retorn.

Disposar d'una aplicació que treballàs les dades rebudes permetria, de manera immediata, treure percentatges d'aprovats i suspesos, de les preguntes més encertades i visualitzar-ho en diferents tipus de gràfics. Així, aquesta eina facilitaria la tasca d'avaluar els alumnes i la

pròpia tasca docent, a més, aquestes dades es poden introduir fàcilment als arxius centrals del Departament d'Ensenyament i ajudar a avaluar amb més precisió tot el sistema educatiu.

16. Anàlisi de les tasques realitzades

Havent sortit de l'aturada administrativa entre el primer i segon semestre i a punt per iniciar la materialització del projecte, és convenient fer una anàlisi sobre l'estat del projecte, el qual ha d'incloure un estudi sobre el compliment de la planificació realitzada així com les incidències sorgides en aquest període, les mesures adoptades i com aquestes afecten al seu desenvolupament.

El projecte està dividit en 5 etapes i cadascuna consta de varies tasques descrites en el model de desenvolupament:

1. Estudi de viabilitat. Establir l'estat de l'art, definir i analitzar els requeriments i les eines, i elegir-ne les més convenients
2. Fase inicial. Aprenentatge de les eines, testar l'entorn real de proves i la recerca i obtenció de material multimèdia.
3. Desenvolupament. Creació de la unitat didàctica i realització de les corresponents proves
4. Comunicació amb CEPHIS.
5. Realització de la memòria del projecte.

Les tasques corresponents a l'estudi de viabilitat i l'aprenentatge de les eines a utilitzar, és a dir, MHPGen, XleTView i Reload, s'han realitzat de manera satisfactòria i m'han servit per conèixer els elements que intervenen en la creació de la unitat didàctica interactiva i conèixer els mètodes de procediment en l'elaboració d'un projecte en l'àmbit de recerca i innovació fent ús del programari lliure.

Seguint la programació realitzada, s'ha dut a terme durant els primers dies de febrer la primera tasca referent al disseny de la unitat didàctica que consisteix en l'elecció del tema. S'ha triat el terceti, un joc de cartes. La justificació de tal elecció es troba a l'apartat '19.1. Elecció del tema de la unitat didàctica amb suport MHP: el joc del terceti'

16.1. L'anàlisi dels requeriments

L'última tasca planificada de l'estudi de viabilitat és l'anàlisi dels requeriments amb una assignació de 42 hores i amb data d'acabament el 10 de gener del 2008. Tot i que estava previst acabar aquesta tasca abans d'iniciar l'aprenentatge de l'ús de les eines, aquestes dues tasques les he realitzades simultàniament. Aquest canvi és degut a què vaig pensar que tenir un coneixement, malgrat fos superficial, de les eines em facilitaria l'anàlisi dels requeriments tècnics i operatius.

L'anàlisi de requisits m'ha durat unes 30 hores en comptes de les 42 programades. Aquest excedent d'hores l'he dedicat a l'aprenentatge de les eines.

16.2. L'aprenentatge de les eines: Reload, MHPGen, Xletview

La planificació de tasques assignava una durada màxima 28 hores a l'aprenentatge de l'ús de Reload Editor, MHPGen i XleTView amb data d'acabament el 29 de gener de 2008. Una major dedicació horària, tant els caps de setmana com en el període de les vacances escolars de Nadal, i a les 10 hores sobrants de l'anàlisi dels requeriments ha permès acabar aquesta tasca abans de la data prevista. Així i tot, hi he dedicat unes 80 hores per la qual cosa queda patent la mala planificació que en vaig fer.

La totalitat d'aquest excés d'hores ha anat destinat a l'aprenentatge de MHPGen. La previsió inicial d'assignar tan sols 8 hores a l'aprenentatge de MHPGen+ XleTView es basava en el fet que mhpgen.com ofereix un manual amb una descripció clara i concisa de les comandes de cada menú, però únicament això, sense indicar cap manera de procedir per la creació dels xlets, ni on es desen, ni com s'hi pot accedir, ni quines característiques tenen. A més la manera de procedir en la generació dels xlets és molt rígida.

A l'anàlisi d'eines ha quedat ben clar les nombroses dificultats trobades. Cal indicar que MHPGen, l'eina que permet generar xlets, és bastant limitada i no permet fer moltes floritures. La unitat didàctica creada es veurà limitada per les restriccions imposades per MHPGen. Per això he comunicat a CEPHIS les dificultats trobades i alguns requisits que s'haurien d'introduir en una posterior millora de MHPGen.

Així i tot, s'ha solucionat el problema referent a la impossibilitat d'usar la plantilla de text més imatge de MHPGen. L'aportació de CEPHIS ha estat decisiva, ja que han indicat la part del codi del xlet generat per MHPGen que s'ha de modificar. Els procediment és el següent:

Es genera un xlet, amb MHPGen, fent ús de la plantilla que permet visualitzar, en la pantalla del televisor, un text i una imatge. Aquest procés genera i desa les fonts (carpeta *src*), els binaris (carpeta *bin*) i l'arxiu *build.xml* al fitxer */tmp/mhpgen/terceti*. Després cal accedir als arxius */tmp/mhpgen/terceti/src/es/aranova/mhp/apps/terceti/PageN.java* (*N* és un número natural) que contenen les següents línies de codi

```
public void paint(Graphics g) {
        g.drawImage(image,430,10,getWidth()-450,300,null);
        super.paint(g);
    }
```

i substituir-les per

```
public void paint(Graphics g) {
        g.drawImage(image,430,10,xxx,yyy,null);
        super.paint(g);
    }
```

on *xxx* i *yyy* corresponen a l'amplada i l'alçada, en píxels, de la imatge a inserir.

Una vegada fet aquest canvi cal desar la imatge a la carpeta */tmp/mhpgen/terceti/src/res* i fer els següents canvis a l'arxiu *buil.xml:*

substituir la línia

```
<property name="build.compiler" value="org.eclipse.jdt.core.JDTCompilerAdapter"/
>
```

per la línia

```
<property name="build.compiler" value="modern"/>
```

i eliminar o comentar la línia

```
<compilerarg compiler="org.eclipse.jdt.core.JDTCompilerAdapter" line="-1.5 -warn:
+boxing"/>
```

Una vegada fet els canvis cal situar-se a */tmp/mhpgen/terceti/src/,* que conté l'arxiu *build.xml* i fer la compilació amb la comanda *ant.* Així es generen uns altres binaris anomenats PageN.class que són accessibles amb xletview, el qual treu per pantalla el text i la imatge.

17. Anàlisi de les tasques pendents i dificultats sorgides

Les futures tasques a realitzar queden condicionades per les característiques de les eines a usar (especialment de MHPGen) i pels resultats del testeig del servidor LILA. A conseqüència dels coneixements adquirits en l'ús de les eines és convenient fer una revisió de l'elecció del tema de la unitat didàctica i la disponibilitat d'un vídeo de referència.

Les tasques programades que quedarien pendents per realitzar són:

- Testar i usar la cadena de IDTV per treballar-hi remotament.
- Recerca i obtenció de material multimèdia.
- Disseny, construcció i prova dels xlets.
- Empaquetar els xlets amb Reload.
- Realització de la memòria del projecte.

A més, el fet de poder introduir imatges implica que les seves dimensions s'han d'adaptar a les del xlet i per això caldrà fer ús d'un programa d'edició d'imatges. El programa elegit és GIMP el qual està disponible amb la llicència GPL.

17.1. El servidor DVB, LILA

Una vegada après a manejar les eines, he construït uns primers xlets i paquets SCORM de prova, amb l'objectiu de testar la connexió remota a LILA, el servidor DVB de la UAB, i poder observar realment com el xlet i el vídeo de referència es poden veure sobre la pantalla. La finalitat és fer-ne una anàlisi i com afecta a la creació de la unitat didàctica.

En principi CEPHIS m'havia comunicat que disposava d'un servidor IDTV que permetia provar els xlets remotament, en un entorn real, amb la qual cosa hagués pogut introduir millores en la unitat didàctica final, però han sorgit problemes que ho impedeixen. Tot seguit reprodueixo un correu electrònic rebut el 29 de gener de 2008 i emès per CEPHIS que evidencien les dificultats trobades:

> *"Amb l'equip de IDTV que tenim som capaços de generar IDTV i enviar-la (transportar-la) per RF després de modular el senyal (cable d'antena) o enviar-la en forma de paquets IP a través de la xarxa.*
>
> *Pel primer cas, tenim un descodificador DVB-MHP que el podem connectar o bé a un televisor per visualitzar els continguts que estem generant o a un PC que torni a digitalitzar el senyal de IDTV per poder-lo veure o enviar remotament. Si permetem l'accés remot a aquests continguts, ens trobem amb el problema de què aquests continguts de IDTV re-digitalitzats ja no són interactius (no tenim un comandament a casa nostra que ens permeti controlar el descodificador de laboratori).*
>
> *D'altra banda, si s'envien els continguts de IDTV amb paquets IP a través de la xarxa, necessitem una aplicació capaç d'interpretar-los i mostrar-los, i això és el que no tenim. Hi ha aplicacions per veure TV a través d'Internet, però sense continguts interactius (sense MHP). També tenim els emuladors de MHP (OpenMHP i XletView) que ens permeten veure les aplicacions, però no els vídeos que conté un senyal de TV. El problema radica en qui fa la mescla del vídeo i l'aplicació MHP.*
>
> *Hi hauria una tercera possibilitat, que seria crear les trames de IDTV al servidor, copiar-se l'arxiu localment i reproduir-lo, però tornem a necessitar una aplicació client que ho faci.*
>
> *Tot això basant-nos en les eines que tenim i les que podem aconseguir (app. lliures). Quedaria l'opció de veure què ens costaria una aplicació client com la que necessitem (puc preguntar directament a Xpertia) o si la podem aconseguir d'una altra forma (ActivaMultimedia, p.e.)*"

17.2. El material multimèdia i el tema de la unitat didàctica

Inicialment estava previst realitzar la recerca de material multimèdia entre el 25 de gener i el 29 de febrer de 2008 i elegir un vídeo dels que TV de Catalunya ha cedit al portal www.edu3.cat, ja que estan en català, la llengua vehicular dels centres d'educació. Per això es va sol·licitar una clau d'accés que finalment s'ha obtinguda, això si, amb molt de retard. Durant el temps d'espera es va decidir deslligar l'elecció del tema de la unitat didàctica de l'elecció del vídeo de referència.

També estava previst elegir l'1 de febrer el tema de la unitat didàctica en funció del material multimèdia disponible, per així cercar una harmonia entre el tema del xlet i el seu vídeo de referència, però finalment es va elegir com a tema de la unitat didàctica el joc del terceti independentment del vídeo pels següents motius:

1. Els xlets que podré crear amb MHPGen són texts curts que s'ensolaparan sobre el vídeo de referència sense interaccionar-hi. Per tant, la interacció, que es du a terme amb el comandament a distància, no dependrà si aquesta es farà sobre un vídeo determinat o sobre un altre. Aquest és un factor nou, no sospitat en l'estudi de viabilitat i que és conseqüència directa de l'aprenentatge de MHPGen.

2. Per altra banda disposar d'un vídeo de referència adequat al contingut dels xlets és important per tal d'aconseguir la finalitat última de la unitat didàctica, que no és altre que ajudar a l'alumne a aprendre. Cal harmonia entre el contingut dels xlets i el del vídeo de referència, però no és una condició necessària que impedeixi la generació de xlets amb MHPGen.

3. Les eines que he elegit em permeten crear i testar xlets, que seran als que finalment donaré una llicència i que lliuraré a la UOC com a projecte del Màster de Programari Lliure. Però no llicenciaré cap vídeo dels qual no en posseeixo els drets d'autor, ni n'entregaré cap a la UOC, en tot cas podré indicar on està desat.

El dilema a resoldre a l'hora de triar el tema de la unitat didàctica és si l'elegeixo una vegada he escollit el vídeo de referència o no. He optat per elegir el tema independentment de si es disposa de material multimèdia adequat i de l'elecció del vídeo de referència, pels següents motius:

1. L'elecció del vídeo de referència sobre el que s'ensolaparà el xlet no és la qüestió principal a resoldre. De fet, voler associar un determinat xlet, o un paquet SCORM amb xlets, a un únic vídeo és introduir una rigidesa que pot impedir l'adaptació de la unitat didàctica a les característiques pròpies dels alumnes concrets a l'aula. D'aquesta manera no s'afavoreix l'aprenentatge de l'alumne. Podem posar el següent exemple: un professor podrà elegir un vídeo que tracti sobre una cursa de formula 1, o una cursa d'atletisme, i combinar-ho amb un xlet que tracti sobre la cinemàtica, però un altre professor (o en unes altres circumstàncies) podrà trobar convenient elegir un vídeo sobre els bolets.

2. Imposar un vídeo de referència associat a un determinat xlet pot provocar el desinterès de l'alumne i en comptes d'aprofitar el material multimèdia per atreure la seva atenció s'obté l'efecte justament contrari. Cal recordar que el xlet ha de permetre posar a disposició de l'alumne la informació que li ha de facilitar l'aprenentatge, però aquest, està basat en l'entreteniment que ofereix el vídeo de referència, i amb aquestes premisses l'alumne difícilment aprendrà si el vídeo no és del seu gust.

3. L'elecció del vídeo té aspectes subjectius ja que depèn dels gusts i interessos dels destinataris/receptors. En cas de què el xlet s'emeti per algun mitjà de transmissió acceptat per la DVB no ha de ser impossible que un receptor visualitzi el xlet sobre un vídeo i que el seu veí ho faci sobre un altre de diferent.

4. Per altra banda es preveu bastant dificultosa la possibilitat de trobar un vídeo, d'una durada aproximada de mitja hora (la classe lectiva dura menys d'una hora). Per això pens que la millor font de vídeos és la web www.edu3.cat.

5. Així i tot, pens que , malgrat no sigui condició necessària, el lliurament del xlet a la UOC és convenient que vagi acompanyat d'un vídeo de referència o del lloc on aquest es pot trobar.

17.3. Aprenentatge de GIMP

El fet de poder introduir imatges als xlets exigeix l'us d'un editor d'imatges. Caldrà doncs dedicar un temps per a l'aprenentatge de GIMP, si més no, de les funcions necessàries que permetin redimensionar les imatges i fer-ne algun gir.

17.4. La memòria i la comunicació amb CEPHIS

Les etapes corresponents a la comunicació amb CEPHIS i la realització de la memòria es van realitzant a mesura que es va desenvolupant el projecte, tal com estava previst en la planificació de tasques.

També he decidit començar a donar estructura i format a la memòria, seguint la Normativa per a la Presentació de Memòries dels Projectes finals del Màster en Programari Lliure establerta per la UOC.

18. Revisió del projecte

Les dificultats aparegudes fan que, ara per ara, sigui impossible provar els xlets amb el servidor IDTV i, per tant, no es podrà realitzar aquesta tasca. Però, per contra es podran realitzar, editar i incorporar imatges als texts segons el procediment descrit.

El fet d'haver elegit el tema de la unitat didàctica independentment de la recerca del vídeo pot provocar una manca d'harmonia entre el contingut dels xlets i el seu vídeo de referència. Es va decidir construir els xlets per després passar a cercar un vídeo, sense descartar la possibilitat de realitzar-ne un de propi. De fet, quan el grup de persones que intenta divulgar el terceti ha conegut aquest problema ha decidit impulsar la creació d'un reportatge que podria servir com a vídeo de referència.

19. Disseny de la unitat didàctica

Per tal de dissenyar la unitat didàctica seguiré el següent procediment:

- Elecció del tema.
- Disseny del xlet.
- Construcció del xlet.
- Provar el xlet amb XleTView.
- Tornar a dissenyar si les proves així ho recomanen.

19.1. Elecció del tema de la unitat didàctica amb suport MHP: el joc del terceti

Què és el terceti?

Durant bona part del segle XIX i XX, el terceti era un joc popular i estès, practicat en molts indrets de Mallorca, però en l'actualitat tan sols es juga a Maria de la Salut per un petit reducte de jugadors, al voltat d'un centenar.

El terceti és un joc de cartes on dues parelles de jugadors es disputen la victòria amb una baralla espanyola, de la qual s'han eliminat els vuits i els nous de cada coll. El joc està dividit en cantons, de 30 punts cadascun, i guanya la parella que primer se n'anoti tres.

En el joc del terceti s'usa la lògica, les deduccions, el càlcul mental i és un joc de precisió. Un no pot badar. A mesura que el jugador observa les cartes que van apareixent sobre la taula, qui les tira, amb quin ordre, llur puntuació i el seu valor, va processant aquesta informació per intentar inferir quines cartes porta el company i també els contrincants, per tal de fer les jugades més sucoses i assolir els tres cantons. Aquest procés d'intentar fer una radiografia del joc no està regit per una única i simple relació causa-efecte, més aviat les possibilitats són múltiples i alhora superposades. Les possibles distribucions de les cartes van passant per la ment del jugador, que es decanta per unes poques, les quals admeten modificacions a mesura que es va jugant la partida.

El bon jugador és el que fa una radiografia encertada del joc. Alhora, les cartes que un amolla serveixen com a font d'informació per a la resta de jugadors, així que la causa i l'efecte es fan indistingibles i cada jugador va creant, modificant i configurant no tan sols la seva pròpia radiografia, sinó també la dels altres jugadors. No hi ha, per tant, una única radiografia que defineixi el joc com a exacte i perfecte.

Les cartes vénen marcades pel seu número. Unes tenen més valor que les altres. Unes tenen més punts que les altres. El valor de les cartes és independent de la seva puntuació. El tres, de cada coll, mata a totes les cartes del mateix coll i guanya la jugada, però és l'as la carta amb més punts. L'as val un punt per tan sols un terç de punt que val el tres. Així que el càlcul mental es fa imprescindible per poder jugar.

Els jugadors no parlen mentre es juga la partida. El terceti es juga en silenci. Parlar pot delatar les cartes que un posseeix i, per tant, destruir tot l'atractiu del joc. Parlar també pot comportar perdre la concentració d'un mateix, i la dels altres jugadors, dificultant el recompte mental de les cartes.

Al final de la partida és habitual que els jugadors analitzin alguna de les jugades realitzades, les més interessants o sorprenents, donant algunes explicacions o justificacions sobre les cartes jugades. D'aquesta manera s'augmenta la compenetració amb la parella, s'aprèn dels errors, es realitzen millors jugades i, al cap i a la fi, es passa més gust de jugar.

Terceti: entertainment

La vida adulta ve determinada per la vida de la infantesa i no és massa arriscat afirmar que la personalitat d'una persona adulta ve modulada pel jocs que va practicar quan un era nen.

Partim de la premissa que el terceti, com qualsevol altre joc, és una manera divertida i entretinguda de passar l'estona. El joc, la bulla, el plaer, les rialles estan presents en la vida dels humans, de fet els nadons riuen i juguen abans de parlar o de caminar.

A terceti, hi jugaven els menestrals i els artesans, a hores perdudes, després de dinar i abans d'entrar a la feina, com una rutina més, amb el mateix ritual diari. S'arreplegaven als cafès, els jugadors eren sempre els mateixos, les parelles invariablement estaven constituïdes pels mateixos personatges. Els dies de festa, les vesprades i les llargues vetllades d'hivern també eren moments indicats per practicar els jocs de taula. Els jugadors, homes i dones, es reunien per matar el temps jugant a terceti.

Terceti: education

L'educació que reben els joves els ha de permetre construir la seva pròpia personalitat i desenvolupar les seves capacitats en el marc de la societat a la qual pertanyen. Així, la societat, a través del sistema educatiu, ha de fomentar l'aprenentatge de la convivència democràtica i el respecte als individus per tal d'aconseguir una adequada cohesió social. Per això, s'hauran de remarcar i transmetre els valors com la llibertat personal, solidaritat, tolerància, respecte, responsabilitat i participació democràtica.

En aquest sentit, el terceti, com a joc de precissió, jugat per jugadors de qualsevol sexe reunits al voltant d'una taula, jugadors que no poden perdre punt, pot assumir el seu paper en un entorn educatiu ja que la pràctica d'aquest joc posa de relleu les següents propietats:

- Impulsa la creativitat i la imaginació.
- Ajuda a desenvolupar la memòria i el càlcul mental.
- Exigeix l'ús de la lògica deductiva.
- Fomenta la compenetració amb el company i el respecte a l'adversari.
- Exigeix el respecte a les regles del joc.
- Fomenta l'esforç compartit i estimula la coordinació amb el company.
- Fomenta la concentració.
- Desenvolupa la confiança i la responsabilitat.
- Permet superar comportaments sexistes.
- Estimula la participació social i cultural.
- Estimula l'adquisició d'una actitud crítica i responsable.

Per això, el joc del terceti es pot emprar com a recurs pedagògic a l'aula. Els principals destinataris podrien ser tant els alumnes de primària com aquells alumnes de secundària als quals els és difícil mantenir un estat de concentració permanent durant tota la jornada escolar o que presenten dificultats específiques d'aprenentatge.

El terceti pot ajudar els alumnes a assolir part dels objectius de l'educació primària establerts en la Llei Orgànica d'Educació com puden ser:

- Conèixer i apreciar els valors i les normes de convivència d'una societat democràtica.
- Desenvolupar hàbits de treball en equip.
- Adquirir habilitats per a la resolució pacífica de conflictes.
- Respectar les diferències entre persones i la igualtat entre sexes.

- Iniciar-se en la resolució de problemes en què intervingui la realització de les operacions elementals de càlcul.

El terceti també pot ajudar a determinats alumnes de secundària, com puguin ser els immigrants que es van incorporant en retard al sistema educatiu o els que necessitin de mesures d'atenció especials, a assolir part dels objectius d'aquesta etapa, com puguin ser:

- Respectar els altres i exercitar-se en el diàleg.
- Desenvolupar hàbits de treball en equip.
- Valorar i respectar les diferències entre sexes i refusar estereotips que suposin discriminació entre sexes.
- Conèixer i valorar la cultura i la història pròpia i la dels altres.
- Comprendre i expressar-se en català.
- Desenvolupar la capacitat de prendre decisions i assumir responsabilitats.

Terceti: edutainment

Però aquesta unitat didàctica ha de facilitar que l'aprenentatge de les regles i normes del terceti sigui quelcom divertit. Es tracta de què l'alumne aprengui quasi bé sense esforç, sense ser conscient ni adornar-se que aprèn. Per això, la finalitat que es persegueix no és que l'alumne acabi sent un bon jugador de terceti, sinó que els objectius hauran de ser els descrits a l'apartat anterior i el terceti ha de ser el mitjà per aconseguir-los.

Aquesta unitat didàctica ha de proposar unes determinades dificultats a l'alumne de tal manera que aquest les trobi interessants i es diverteixi en la seva superació. D'aquesta manera la diversió i l'aprenentatge es fan compatibles i permeten l'assoliment dels objectius.

El caràcter interactiu, executat amb el comandament ha distància, fa que l'alumne aprengui a la seva pròpia velocitat i desenvolupi el seu propi potencial d'aprenentatge independentment de la seva capacitat. La interacció exercida a l'aula, o al saló de casa, pot generar un comportament autodidàctic compartit amb la resta d'alumnes, o familiars.

El fet que la unitat didàctica proposada exigeixi la utilització d'un híbrid TV+PC facilita l'assoliment d'un altre objectiu de la LOE: la iniciació en l'ús de les tecnologies de la informació i la comunicació, així com la seva utilització amb solvència i responsabilitat per tal que l'alumne estigui degudament preparat per viure en la nova societat del coneixement.

Una vegada que la unitat didàctica s'ha executat a l'aula, el professor haurà d'avaluar els alumnes, però la finalitat no serà si aquests s'han convertit en uns jugadors experts en terceti. L'avaluació haurà de ser sobre la consecució o no dels objectius definits a l'apartat anterior.

19.2. Disseny d'un xlet del terceti

Una vegada elegit el joc del terceti com a tema de la unitat didàctica, s'ha procedit a dissenyar un xlet que contingués la descripció del joc, la normativa, estratègies que es poden seguir, com es juga i algunes consideracions. A la Fig1 es pot veure un diagrama d'arbre d'aquest xlet.

Aquest disseny es veu delimitat per les plantilles de MHPGen. Es parteix de la plantilla que permet visualitzar sis elements. Per cada un d'aquests sis elements pare hi pot haver sis

elements fills i així successivament. Fent una combinació d'aquestes possibilitats s'ha procurat obtenir el número de pantalles necessàries per incloure tota la informació relativa al joc.

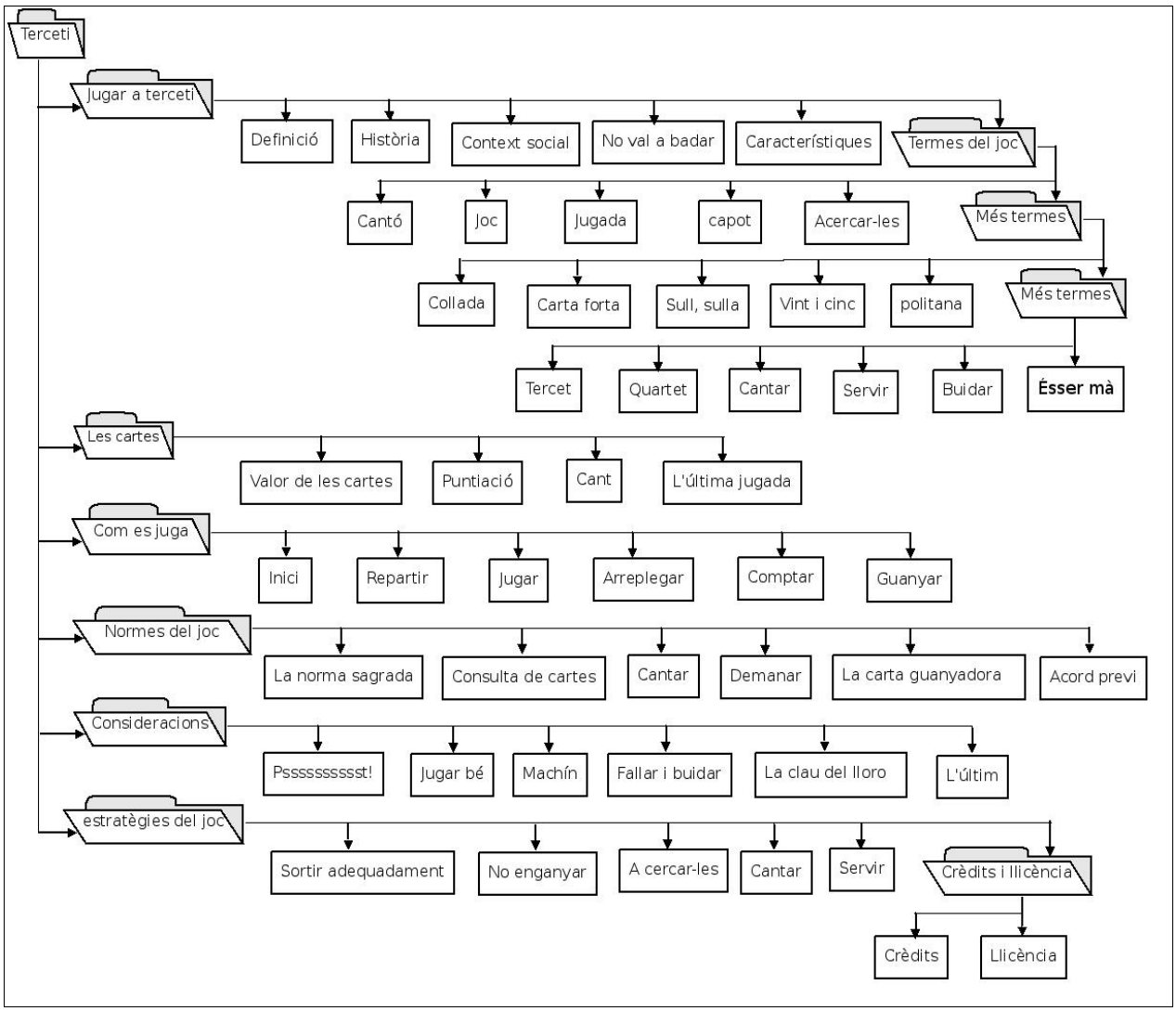


Figura 7. El joc del terceti en un únic xlet.

19.3. Construcció del xlet del terceti

Una altre cop van sorgir les limitacions de MHPGen, ja que és impossible crear una plantilla en que hi puguin aparèixer simultàniament una pregunta amb tres o quatre possibles respostes. És a dir, és impossible disposar d'un xlet que faci una pregunta a l'usuari i li proposi que elegeixi, amb el comandament, una solució d'entre tres o quatre proposades.

Aquesta limitació de MHPGen en el tipus d'interacció provoca que els xlets creats no adoptin, en la força que es desitjaria, les característiques del constructivisme i s'acosti més al conductisme.

19.4. Prova del xlet del terceti amb XleTView

Tot i que no s'ha pogut realitzar proves amb el servidor LILA he visualitzat el xlet amb l'emulador XleTView i tenc la impressió que el xlet construït és un poc barroc ja que per poder recórrer tot els texts a visualitzar s'exigeix d'un ús intensiu del comandament a distància degut a que s'han de recórrer massa pantalles per accedir a determinats texts.

19.5. Tornar a dissenyar el xlet del terceti

Per tal de fer la interacció més simple i intuïtiva s'ha dissenyat un altre xlet. S'ha dividit el xlet inicial en 10 parts, cada una d'elles és un xlet i el conjunt de tots ells contenen tota la normativa del joc. Els deu diagrames es poden veure a la figura següent:

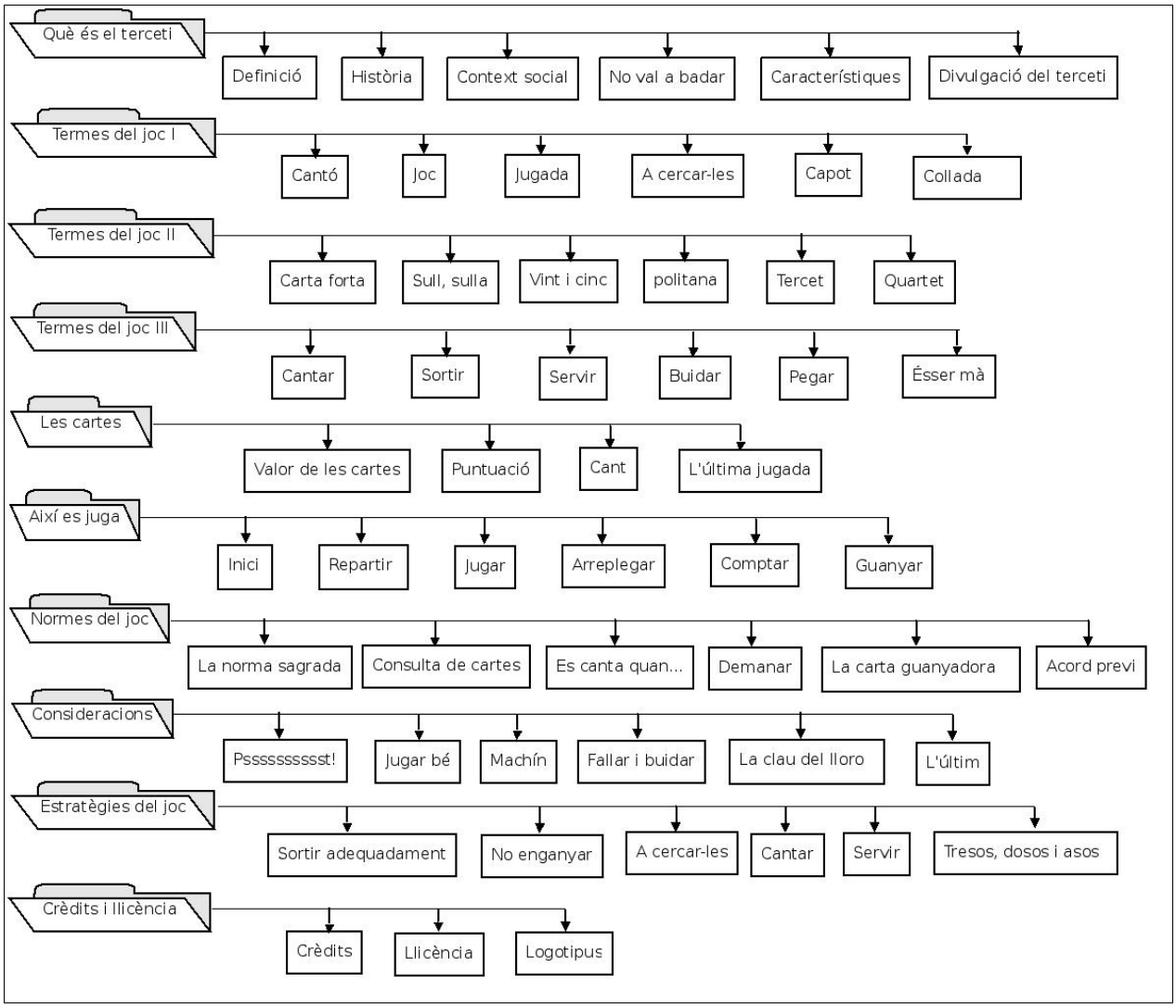


Figura 8. El joc del terceti en deu xlets.

A més, en aquest nou disseny s'han introduït imatges, que faciliten la comprensió del text, fent ús de la plantilla "text més imatge", la qual s'ha pogut activar seguint les indicacions de CEPHIS.

19.6. El contingut de la unitat didàctica

En aquest apartat hi ha el contingut, textos i imatges, de cada un dels 10 xlets en que està dividida la unitat didàctica del joc del terceti

Xlet 1: Jugar a terceti

Definició

El terceti és un joc d'entreteniment on dues parelles de jugadors es disputen la victòria amb una baralla espanyola, de la qual s'han eliminat els vuits i els nous de cada coll. Guanya la parella que primer s'anoti tres cantons.

Imatge: definicio.jpg

Història

El terceti és un joc de cartes que es jugava a Mallorca, segons el diccionari de mossèn Alcover. Actualment, tan sols queda un centenar de jugadors, la majoria dels quals són de Maria de la Salut, un poble del pla de Mallorca.

Imatge: ppcc.png

Context social

El terceti es jugava als cafès, lloc de trobada per passar l'estona. Però l'aparició de les noves tecnologies ha modificat els hàbits d'entreteniment i ha arraconat el joc fins al punt que està en perill d'extinció.

No val a badar

En el joc del terceti s'usa la lògica, les deduccions, el càlcul mental i és un joc de precisió. Per això cal concentració i els jugadors no poden badar.

Característiques

El terceti és un joc que ajuda a desenvolupar la creativitat, la imaginació, l'estratègia, la memòria i la compenetració amb els companys.

Divulgació del terceti

La revista Sa Plaça i el Club d'Escacs de Maria van iniciar la recuperació i divulgació del terceti. Per això varen publicar la normativa del joc acordada pels jugadors que varen participar en la primera trobada realitzada el 2001 i el 2002 va organitzar el primer campionat del món de terceti.

Imatge: logotipus.jpg

Xlet 2: Termes del joc I

Cantó

Un cantó és el nombre de jocs necessaris per aconseguir trenta punts.

Joc

Cada joc consta de deu jugades. Pot valer entre un mínim d'onze punts i un màxim de trenta.

Jugada

Una jugada és una ronda de quatre cartes provinents dels descarts que fa cada un dels jugadors.

A cercar-les

"A cercar-les" és una declaració que pot fer el jugador que inicia la primera jugada de cada joc, quan no té ni l'as, ni el dos, ni el tres del coll de la carta de sortida.

Capot

Un capot és el que fa la parella guanyadora d'un joc quan la perdedora no aconsegueix fer cap punt.

Collada

Un jugador té collada si té més de tres cartes del mateix coll, sense ser politana.

Imatge: collada.jpg

Xlet 3: Termes del joc II

Carta forta

Una carta és forta quan no pot ser matada per cap de les altres que queden per jugar.

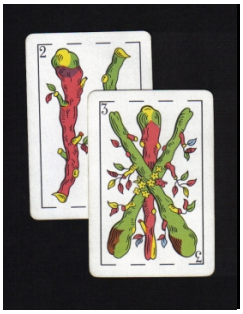
Sull, sulla

Quan un jugador porta una única carta d'un determinat coll es diu que la porta sulla.

Vint-i-cinc

Un jugador porta un vint-i-cinc quan té el dos i el tres del mateix coll.

Imatge: 25.jpg



Politana

Un jugador porta politana quan té l'as, el dos i el tres del mateix coll. La pot cantar una vegada s'ha finalitzat la primera jugada i abans de començar la segona.

Imatge: Politana.jpg

Tercet

Un tercet està format per tres asos, tres dosos o tres tresos.

Imatge: tercet.jpg

Quartet

Un quartet està format per quatre asos, quatre dosos o quatre tresos.

Imatge: quartet.jpg

Xlet 4: Termes del joc III

Cantar

Cantar és la declaració que pot fer el jugador de les politanes, tercets, o quartets que té. Es fa una vegada realitzada la primera jugada i abans de començar la segona.

Imatge: cantar.jpg

Sortir

Jugar una carta del coll que inicia la jugada.

Servir

Servir consisteix a jugar una carta del coll que inicia la jugada.

Buidar

Buidar es diu quan no es pot servir del coll que inicia la jugada.

Pegar

Jugar la carta que enceta la jugada.

Ésser mà

"Ésser mà" es diu del primer jugador que rep la primera en el moment del repartiment de les cartes.

Xlet 5: Les cartes

Valor de les cartes

El valor de les cartes dins cada coll és el següent: el tres, el dos, l'as, el rei, el cavall, la sota, el set, el sis, el cinc i el quatre. Es diu que el tres mata el dos, i aquest, a l'as, i així successivament.

Puntuació

La puntuació de les cartes és la següent: L'as val un punt; el dos, el tres, el rei, el cavall i la sota valen un terç de punt cadascuna; el quatre, el cinc, el sis i el set no valen res. En total deu punts.

Imatge: puntuacio.png

Concepte	Punts
Tercet	3
Politana	3
Quartet	4
L'últim	1
As	1
Dos, tres, rei, cavall i sota	1/3
Quatre, cinc, sis i set	0

Cant

Tres punts per politana cantada, tres punts per cada tercet i quatre per cada quartet cantat.

L'última jugada

Un punt per a la parella que guanya l'última jugada del joc.

Xlet 6: Així es juga

Inici

El jugadors se situen de tal manera que cadascú té a dreta i a esquerra els jugadors de l'altra parella. Es tria un jugador a l'atzar, el qual una vegada ha mesclat les cartes, les dóna per escapçar al que té a l'esquerra per a després repartir-les.

Repartir

El jugador que reparteix les cartes en donarà cinc al que està a la seva dreta, cinc al seu company, cinc al que està a la seva esquerra i cinc per a ell. Repetirà aquest procés un altre pic i, un cop repartides, es comença a jugar.

Jugar

El jugador que té el cinc d'oros és el qui enceta la primera jugada de la partida. Tirarà una carta cara amunt. Un rere l'altre i en sentit antihorari els altres jugadors tiraran una carta del mateix coll, sempre que sigui possible.

Arreplegar

La parella que ha llançat la carta amb més valor guanya la jugada, arreplega les cartes i les desa cara avall. El jugador que guanyi la jugada començarà la següent, així fins completar les deu jugades.

Comptar

Cada parella comptarà els punts obtinguts i si no s'arriba als trenta punts es comença un altre joc. El jugador que ha encetat el joc anterior repartirà.

Guanyar

Es jugaran tants de jocs com calguin per arribar als trenta punts. Una vegada assolits no caldrà acabar l'últim joc del cantó. La parella que primer arribi a tres cantons es declara guanyadora de la partida.

Xlet 7: Normes del joc

La norma sagrada

Cap jugador declararà al company les seves cartes, ni parlant ni gesticulant ni de qualsevol altra manera que pugui donar a entendre les cartes que té a la mà. L'incompliment d'aquesta norma no està penalitzat però anul·la tot l'atractiu del joc.

Consulta de cartes

Els jugadors podran consultar les quatre cartes de l'última jugada guanyada per cada parella. Per tant, és important que cada parella arreplegui bé.

Cantar

El jugador que tengui napolitanes, tercets o quartets les podrà cantar just després d'acabar la primera jugada i abans d'iniciar la segona.

Demanar

El jugador que canta un o més tercets pot ser interrogat sobre la carta que li manca per arribar al quartet per un únic jugador. El que la té no pot demanar . És comú dir: "Quina et manca?"

La carta guanyadora

La carta de més valor de la jugada és la que la guanya i es diu que mata les altres. Cartes de diferents colls no es maten entre si.

Acord previ

Abans d'iniciar una partida de terceti, els jugadors hauran d'acordar l'ordre en què comptaran els punts, això és, si primer comptaran els punts de les cartes o els de cant. En cas d'empat, guanya la parella que és mà.

Xlet 8: Consideracions

Psssssssssst!

Durant el joc, els jugadors no parlen, ja que no poden fer cap comentari sobre les cartes que delati el joc i atemptar contra la norma sagrada. Fer el contrari elimina tot l'atractiu del joc.

Jugar bé

Un jugador és bo quan no provoca errades ni en fa provocar al seu company. Cal dominar el fet que la carta amb més puntuació (l'as) no coincideixi amb la de més valor (el tres).

Machín

"Cantar més que en Machín" o "pareixes un canari" són expressions que es solen sentir quan s'ha acabat la primera vasa i a la taula se sent tres tresos! o tres asos! o la de copes! o quatre dosos!

Fallar i buidar

Si un jugador no pot servir d'un coll ha d'aprofitar-ho per donar indicis al company del seu joc. Així, si falla a les copes i es buida l'as d'oros pot donar a entendre que el tenia sull i que, per tant, tan sols li queden bastos i/o espases.

La clau del lloro

Quan un jugador que porta el tres i l'as d'un coll, i sospita que un altre jugador té el dos amb una o sull pot intentar fer-li "la clau des lloro". Així pot intentar que aquest entri per veure venir i matar el dos amb el tres per després fer l'as.

L'últim

L'última vasa val un punt, i aquest fet pot marcar les estratègies de les últimes jugades. És aquí on el jugador demostra la seva destresa en el joc, és a dir, si ha duit un bon recompte de les cartes, qui ha fallat i què s'ha buidat.

Xlet 9: Estratègies del joc

Sortir adequadament

Posem per cas que un jugador surti de l'as de copes. L'as és la carta que té més puntuació i un no l'amolla així com així. Un l'amolla amb alguna intenció, per exemple, perquè es jugui el tres i tenir la resta de collada forta.

No enganyar

Si un jugador surt del tres de copes i després hi torna de dos i el seu company es queda amb l'as de copes a la mà és que aquest últim l'ha enganyat.

A cercar-les

Un jugador que surt a cercar-les d'un coll indica que porta collada, si no val més callar. Amb aquesta acció pretén i confia que es jugaran el més prest possible el tercet d'aquest coll per tal de tenir cartes fortes.

Cantar

Si un porta tercets, quartets o politanes ha de pensar a cantar-les, no només pels punts que reporten sinó també per no enganar el altres jugadors.

Servir

El joc ha de ser fluid. Que un jugador passi més estona de la que pertoca a tirar la seva carta pot donar indicis del joc que porta, i això va contra la norma sagrada.

Tresos, dosos i asos

Quan el jugador que surt ho fa amb el dos o amb l'as és per provocar que surti el tres i així poder fer la resta de la collada.

Xlet 10: Crèdits i llicència

Crèdits

Aquesta obra l'ha realitzada en Sebastià Darder Negre el juny de 2008.

Us podeu posar en contacte amb l'autor a: <sdarder@uoc.edu>

Llicència

Els textos d'aquesta obra està subjecta a una llicència Reconeixement-Compartir amb la mateixa llicència 2.5 Espanya de Creative Commons. Per veure'n una còpia, visiteu http://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.5/es/deed.ca o envieu una carta a Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California 94105, USA.

Codi legal: http://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.5/es/legalcode.ca

Imatge logotipus

El logotious (logotipus.jpg) ha estat cedit per Josep Maria Alaminos amb tots els drets reservats, quedant expressament prohibida la realització i distribució de copies.

Imatge Països Catalans

La imatge ppcc.png dels països catalans és una modificació de la imatge de Marc Belzunces posada al domini públic i localitzada a:

http://commons.wikimedia.org/wiki/Image:Ppcc2007.png

Imatges dels naips

El disseny del naips que apareixen a les imatges collada.jpg, 25.jpg, cantar.jpg, definicio.jpg, tercet.jpg, quartet.jpg i politana.jpg es copyright d'Heraclio Fournier S.A. i queda prohibida la realització i distribució de copies.

20. Elecció de la llicència

Amb la creació d'aquesta unitat didàctica amb suport DVB-MHP no es pretén iniciar un projecte de programari lliure ni crear una comunitat d'usuaris que el desenvolupin, però tampoc es desitja que ningú es pugui apropiar de la unitat didàctica. Per això cal elegir una llicència lliure amb copyleft que obligui als destinataris a redistribuir les seves modificacions amb les mateixes condicions en reben l'obra. Tan la GPL com la CC-BY-SA tenen un fort copyleft, però la GPL pareix més indicada alhora d'iniciar el desenvolupament d'un projecte de programari lliure que no per un producte amb connotacions de ser una obra final. Així hi tot, si amb el temps aparegués un corrent que volgués desenvolupar la unitat didàctica i apareguessin problemes de compatibilitat de llicències sempre podria llicenciar la unitat didàctica sota la GPL, ja que no existeix cap impediment per què l'autor llicencii la seva obra amb les llicències que cregui oportú.

Els xlets del terceti contenen els texts amb la normativa, regles, estratègies i altres consideracions sobre el terceti, però, a més, s'han incorporat imatges que, a mode de il·lustració, ajuden a entendre els texts. Algunes d'aquestes imatges (s'especifica més avall) no estan integrades en l'obra si no que estan incorporades a mode de cita i per tant excloses de la llicència elegida. Per això s'inclourà el reconeixement d'autoria de les imatges i les condicions d'ús de cada una d'elles.

20.1. Respecte dels xlets

La llicència elegida pels texts dels xlets del terceti és la Creative Commons (CC) coneguda com Share-alike. Amb aquesta llicència s'atorga a l'usuari la possibilitat de fer còpies, de modificar i redistribuir els xlets, i fins i tot de comercialitzar-los amb el requisit de què s'ha de reconèixer l'autoria de l'obra i que la redistribució dels xlets originals o modificats s'ha de fer també amb la llicència Share-alike.

Per tal que els usuaris puguin gaudir i executar els drets atorgats caldrà que els executables dels xlets que finalment s'entreguin a la UOC, i els paquets scorm que es puguin desar en algun repositori amb continguts educatius, vagin acompanyats del codi font.

El fet que les llicències CC tinguin un text legal traduït a molts d'idiomes i en concret al català, que és l'idioma en què he fet els xlets, facilita als usuaris la lectura de la llicència. Malgrat tot, la simbologia pròpia d'aquestes llicències ja permet saber-ne quins són els drets atorgats i quines obligacions comporten.

> ***Reconeixement - CompartirIgual (by-sa):*** *Es permet l'ús comercial de l'obra i de les possibles obres derivades, la distribució de les quals s'ha de fer amb una llicència igual a la que regula l'obra original.*

Per això, als xlets que constitueixen la unitat didàctica, s'ha reservat un xlet denominat "crèdits i llicència" on els usuaris tendran la informació necessària per saber quins són els drets atorgats, quines les restriccions i quin n'és l'autor de cada un dels elements que constitueixen la unitat didàctica.

20.1.1. Crèdits

A l'apartat de crèdits apareixerà el següent text:

Aquesta obra l'ha realitzada en Sebastià Darder Negre el juny de 2008.

Us podeu posar en contacte amb l'autor a: <sdarder@uoc.edu>

Aquest apartat, o apartats similars, podran recollir l'autoria de futures modificacions i com es poden posar en contacte amb l'autor.

20.1.2. Llicència

Seguint les instruccions de les llicències Creative Commons, a l'apartat de llicència apareixerà la següent informació:

Els textos d'aquesta obra està subjecta a una llicència Reconeixement-Compartir amb la mateixa llicència 2.5 Espanya de Creative Commons. Per veure'n una còpia, visiteu http://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.5/es/deed.ca o envieu una carta a Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California 94105, USA.

Codi legal: http://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.5/es/legalcode.ca

Així l'usuari podrà saber exactament els drets que rep i el que legalment pot fer amb els texts dels xlets de la unitat didàctica.

Cal remarcar que la imatge puntuació.png és una taula d'un document de text en format .odt transformat en una imatge en format .png per tal de ser incorporada al xlet ja que l'editor de text de MHPGen no permet incorporar taules. Per aquest motiu es considera que aquesta imatge també està afectada per la CC-BY-SA.

20.1.3. Imatge logotipus

El 2001 el pintor Josep Maria Alaminos va fer i cedir el logotipus que acompanya a la publicitat i als actes que s'organitzen per tal de promoure i divulgar el terceti. Els drets cedits per Josep Alaminos estan limitats a la promoció i divulgació del terceti i no se'n pot fer cap altre ús del mateix. Per això s'inclourà el següent text:

El logotious (logotipus.jpg) ha estat cedit per Josep Maria Alaminos amb tots els drets reservats, quedant expressament prohibida la realització i distribució de copies.

Logotipus.jpg

20.1.4. Imatges dels naips

Per il·lustrar millor les explicacions de determinats textos s'han incorporat imatges escanejades de la col.lecció dels "Naipes intrascendentes" de l'empresa Heraclio Fournier S.A. Aquesta empresa autoritza a utilitzar les imatges sempre que el xlet del terceti vagi

acompanyat del següent text:

> El disseny del naips que apareixen a les imatges collada.jpg, 25.jpg, cantar.jpg, definicio.jpg, tercet.jpg, quartet.jpg i politana.jpg es copyright d'Heraclio Fournier S.A. i queda prohibida la realització i distribució de copies.

20.1.5. Imatge P. Catalans

Per il·lustrar la ubicació geogràfic del joc del terceti s'ha cregut oportú introduir una imatge dels Països Catalans i per això s'ha modificat una imatge posada a domini públic per Marc Belzunces. Per això s'inclourà el següent text:

> La imatge ppcc.png dels països catalans és una modificació de la imatge de Marc Belzunces posada al domini públic i localitzada a:
>
> http://commons.wikimedia.org/wiki/Image:Ppcc2007.png

ppcc.png

20.2. Respecte de la memòria del projecte

La UOC no exigeix cap tipus de llicència per a la memòria del projecte però recomana la llicència lliure per a la documentació, la GFDL o bé la Share-alike. No tindria sentit en un projecte de programari lliure elegir una llicència restrictiva que no atorgàs àmplies llibertats als usuaris i per això s'elegeix la Share-alike, descartant la GFDL, ja que ambdues són semblants, encara que incompatibles, però aquesta segona no té un text legal en català, ni tan sols en castellà i a més, cal incorporar el text legal (en anglès) de la llicència a l'obra, la qual cosa és un poc empapussat.

Aquesta memòria també conté les mateixes imatges que el xlet del terceti, i també amb la mateixa finalitat, és a dir donar suport al text per una millor explicació. I també queden excloses de la llicència elegida per la qual cosa cal fer constar les següents ressenyes:

> El logotious (logotipus.jpg) ha estat cedit per Josep Maria Alaminos amb tots els drets reservats, quedant expressament prohibida la realització i distribució de copies.

Logotipus.jpg

La imatge ppcc.png dels països catalans és una modificació de la imatge de Marc Belzunces posada al domini públic i localitzada a:

http://commons.wikimedia.org/wiki/Image:Ppcc2007.png

ppcc.png

El disseny del naips que apareixen a les imatges collada.jpg, 25.jpg, cantar.jpg, definicio.jpg, tercet.jpg, quartet.jpg i politana.jpg es copyright d'Heraclio Fournier S.A. i queda prohibida la realització i distribució de copies.

21. Entorn de desenvolupament

Disposar d'un bon desenvolupament del projecte es vital ja que facilita molt la feina i per això, es va proposar una gestió de tot el projecte. A la pràctica però, les coses no sempre funcionen com ens agradaria ja que van apareixent noves dificultats a les quals cal donar solució. Per això caldrà fer una nova planificació del desenvolupament del projecte.

Hi ha varis factors que han anat apareixent respecte de les previsions fetes i que obliga a revisar la gestió de les tasques necessàries per dur a terme el desenvolupament del projecte:

- La tardança en rebre l'autorització al portal www.edu3.cat va provocar que es deslligàs l'elecció del tema de la unitat didàctica de la recerca del material multimèdia, quedant aquesta tasca reduïda a una simple elecció d'un vídeo de referència, però complica el disseny dels xlets ja que es parteix de zero.

- CEPHIS va indicar quins canvis s'havien de realitzar en les fonts per tal de poder incorporar imatges als xlets i això implica noves possibilitats, però també noves tasques com pugui ser la de cercar els naips necessaris, un escànner i aprendre a manejar un editor d'imatges. Això implica que la tasca de revisió i correcció d'errors es fa més llarga i complicada. Simultàniament cal obtenir, del fabricat dels naips, els permisos necessaris per incorporar les imatges als xlets, amb la qual cosa l'elecció de la llicència no s'esdevé una tasca trivial.

- En principi CEPHIS m'havia comunicat que disposava d'un servidor IDTV que permetia provar els xlets remotament, en un entorn real, amb la qual cosa hagués pogut introduir millores en la unitat didàctica final, però han sorgit problemes que ho impedeixen. Per això la tasca corresponen a la realització de proves queda eliminada.

- Inicialment no estava previst elaborar cap mena de documentació dirigida als usuaris ja que la implantació dels xlets en un entorn real tan sols exigeix l'ús del comandament a distància. Però mentre això no sia possible caldrà indicar com executar els xlets amb XleTView.

Per aquest motius s'ha tornat a fer us de Planner, l'eina de gestió de projectes, per obtenir els diagrames de Gantt de les tasques a realitzar en l'etapa de desenvolupament del projecte. Tot plegat queda definit en la següent imatge:

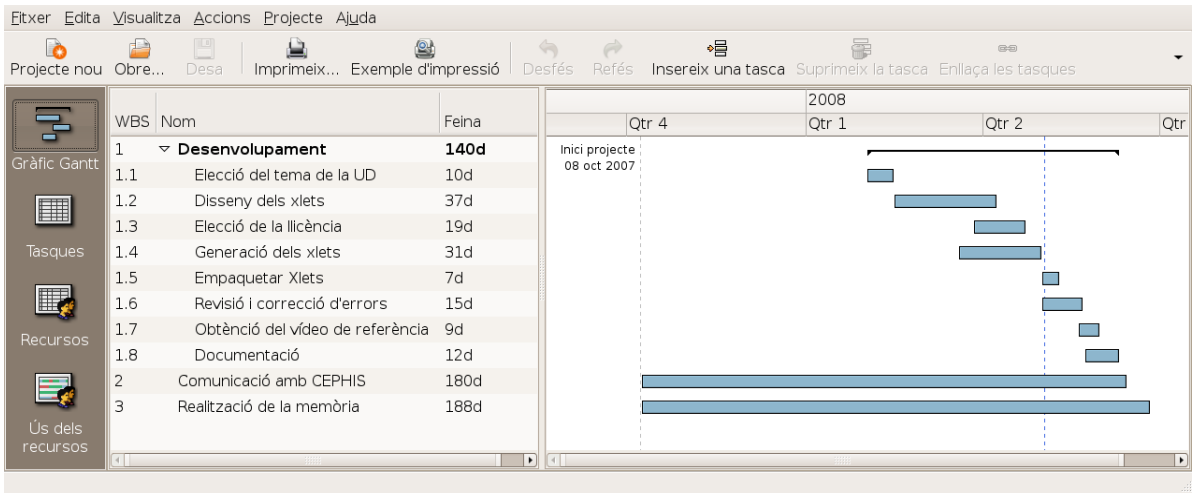


Figura 9. Diagrama de Gannt de l'etapa de desenvolupamet

21.1. Infraestructura de programari

Aquest és un projecte de programari lliure i per això s'ha evitat sempre que ha estat possible la utilització de programari no lliure. En aquest entorn, s'ha elegit una distribució del sistema operatiu GNU/Linux, concretament l'Ubuntu 7.10 coneguda com Gutsy.

En la següent taula s'exposen les eines de programari usades per realitzar el projecte i la memòria del mateix:

Utilitats	**Eina**	**Versió**	**Llicència**
Generador de xlets	MHPGen	1.0.0 per linux amb gtk i arquitectura x86	EPL
Emulador de DTV	XleTView	0.3.6	GPL
Empaquetador de xlets en format SCORM	Reload Editor	2.0.2	MIT
Sistema operatiu GNU/Linux	Ubuntu Gutsy Gibbon	7.10 per a intel x86	GPL
Entorn programació	Java, JRE	1.6.0_03	Licencia del Codi Binari de Sun Microsystems, para JRE versió 6
Ofimàtica	Openoffice.org	2.3.0	LGPL
Editor de text	Gedit	2.20.0	GPL
Editor de diagrames	Dia	0.96.1	GPL
Editor d'imatges	GIMP	2.4.2	GPL
Gestió de projectes	Planner	0.14.2	GPL
Entorn d'escriptori	GNOME	2.18.3	GPL
Navegador web	Iceape (SeaMonkey)	1.1.5	MPL

Taula 1. Infraestructura de programari de l'entorn de desenvolupament

21.2. Infraestructura de maquinari

Les característiques de l'ordinador que s'utilitzarà per realitzar el projecte i sobre el que s'executaran les eines de la taula anterior són les següents:

- Processador Amd Athlon 64x2 4600+
- 2G de memòria RAM
- Monitor LCD de 17”
- Connexió ADSL

Per escannejar els naips i obtenir les imatges inserides en els xlets s'ha fet ús de l'escànner Lexmark X1190 connectat a un PC amb un sistema operatiu Windows XP i tan aquest com els controladors de l'escànner són programari propietari. La utilització puntual d'aquest programari no lliure és deu al fet de que no es disposa de cap escànner, connectat a l'ordinador descrit més amunt, i s'ha manllevat.

21.3. Execució de proves

Les proves consistiran de dues parts: observar revisar el resultat de l'execució dels xlets amb XleTView i executar amb Reload Player els paquets generats amb Reload Editor, per tal de detectar i corregir possibles errors en la generació dels xlets i dels paquets SCORM.

22. El resultat material d'aquest projecte

En aquest apartat es detalla el resultat final d'aquest projecte.

22.1. Els arxius "*joc_terceti_scorm.zip*" i "*terceti.zip*"

L'arxiu adjunt a aquesta memòria, *joc_terceti_scorm.zip*,és el resultat material d'aquest projecte. Es tracte d'un fitxer comprimit que conté els deu xlets de la unitat didàctica del terceti i l'arxiu insmanifest.xml amb les metadades pròpies del format SCORM 1.2.

També se considera adient adjuntar l'arxiu *terceti.zip* que consisteix en un únic xlet amb la tota normativa del joc del terceti. Aquest és un xlet un tant barroc ja que té molts de subnivells i per això no gaire útil per l'aprenentatge del joc, però tal vegada pugui servir a nivell experimental per desenvolupar noves eines.

Ambdós fitxers, així com aquesta memòria seran lliurats a CEPHIS.

22.2. El reportatge "El joc del terceti"

La recerca feta a www.edu3.cat per escollir un vídeo sobre el que visualitzar els xlets ha donat el següent resultat:

- Una capítol del programa "Caçadors de paraules" referent al vocabulari dels jocs tradicionals i moderns:

  http://video.xtec.cat/real/edu3tv/video/tvc/cacadors/915182.rm

- El programa "Bit@bit" fa referència a la creació de videojocs fets a Catalunya considerant el seu cost i la seva durada:

  http://video.xtec.cat/real/edu3tv/video/tvc/bit@bit/001_881553.rm

Però ambdós vídeos estan en format 'Realmedia' i no en MPEG, el format de referència del consorci DBV. A més, cap dels dos fa referència al terceti.

Malgrat tot, les coses són així com són i no com un vol que siguin i el resultat no satisfactori dels dos vídeos anteriors va tenir un desenllaç no planificat. Aquest projecte ha tingut una incidència directa sobre la divulgació del terceti que està realitzant un grup de persones de Maria de la Salut. Aquest grup es va implicar, amb decisió, en la creació del reportatge "El joc del terceti" amb la finalitat d'aconseguir una harmonia entre els texts dels xlets i el vídeo de referència. D'aquesta manera s'atreu l'atenció dels usuaris envers aquest joc i es facilita el seu aprenentatge.

Aquest reportatge, d'uns 900 Mb, s'entrega juntament amb aquesta memòria i es pot davallar de: http://www.badongo.com/en/cvid/716471/1

23. Instruccions per visualitzar el resultat d'aquest projecte

Aquest és un projecte experimental i no està dirigit a cap usuari final, per això no es realitzarà cap documentació destinada a un possible usuari. I si consideràssim que l'usuari final és el qui maneja el comandament a distància, per tal de visualitzar els xlets a la pantalla del televisor, tampoc seria necessari cap documentació que contingués les instruccions d'ús, ja que es parteix que tothom sap manejar del comandament.

Així hi tot, en aquest apartat s'indicaran les passes necessàries que s'han de realitzar per tal de poder executar el *joc_terceti_scorm.zip* i *terceti.zip* amb XleTView. Ambdós contenen les fonts (PageN.java) i els binaris (PageN.class).

23.1. L'arxiu *joc_terceti_scorm.zip*

Aquest arxiu ha estat empaquetat amb Reload Editor però no pot ser executat amb Reoald Scorm Player ja que aquest crida al navegador del sistema i aquest no sap que fer amb els xlets, per això s'haurà d'emprar l'emulador XleTView. Sobre una distribució de GNU/Linux amb la màquina virtual java instal·lada s'han de seguir les següents pases:

1. Expandir l'arxiu *joc_terceti_scorm.zip,* com a conseqüència es crea la carpeta *joc_terceti_scorm* amb el següent contingut:

Xlets	**Arxius SCORM**
queeselterceti	adlcp_rootv1p2.xsd
termesdeljoci	imsmd_rootv1p2p1.xsd
termesdeljocii	imscp_roorv1p1p2.xsd
termesdeljociii	ims_xml.xsd
lescartes	imsmanifest.xml
aixiesjuga	
normesdeljoc	
consideracions	
estrategiesdeljoc	
creditsillicencia	

Taula 2. Contingut de *joc_terceti_scorm*

2. Instal·lar XleTVieW. Devallar des de http://sourceforge.net/projects/xletview/ i expandir xletview-0.3.6.zip.
3. Executar XleTVieW. Situar-se al nivell *xletview.jar* i executar *java -jar xletview.jar*. Apareixerà la finestra de XleTVieW.
4. Al menú de XleTVieW, clicar sobre Applications->Manage Applications... i s'obrirà un desplegable. Seleccionar 'Defaul Group' (es pot crear un nou grup) i clicar sobre 'New Application'. Apareixerà la nova aplicació 'new app 0' a la part dreta del desplegable. Ara cal configurar el 'Name', 'Path' i 'Xlet'.
5. A 'Name' si pot posar el nom del xlet, per exemple queeselterceti.
6. A 'Path' s'ha d'indicar la ruta cap als binaris del xlet, per exemple: ruta cap a joc_terceti_scorm/queeselterceti/bin.

7. A 'Xlet' s'ha d'indicar la ruta a les classes Java on es troba l'executable del Xlet, en aquest cas es.aranova.mhp.apps.queeselterceti.MainLaunch.
8. Repetir el procediment per cada un dels 10 xlets i clicar sobre 'SAVE & CLOSE'.
9. Ara ja esteim en condicions d'executar els xlets: anar a 'Applications' i elegir en el desplegable elegir el xlet que es vulgui executar.
10. Amb el ratolí es pot controlar el comandament virtual de XleTView per visualitzar el contingut dels diferents xlets.

23.2. L'arxiu *terceti.zip*

El procediment és semblant al descrit anteriorment:

1. Al expandir *terceti.zip* s'obté el xlet *terceti*.
2. Configurar el 'Name', 'Path' i 'Xlet' de XleTView per tal que aquest busqui la classe MainLaunc.class.
3. Executar el xlet i utilitzar el comandament virtual per recorrer tot el seu contingut.

23.3. Observació respecte del funcionament de XleTVieW

Ha vegades és necessari clicar dues vegades sobre 'OK' del comandament virtual per poder visualitzar correctament el xlet. Aquest petit inconvenient acompanya els xlets que, a més de text, porten una imatge.

24. Entorn d'implementació

Aquest és un projecte experimental i en cap moment s'ha pensat en implementar-lo, de manera aïllada, en un entorn operatiu definitiu. Però la finalitat última consisteix a implantar la IDTV en el procés d'ensenyament-aprenentatge i per aquest motiu cal definir els elements que intervendran en el futur entorn d'implementació:

- Els aprenents. Els usuaris que manegen el comandament a distància i experimenten la interacció amb la IDTV.
- Els professors. Elegeixen les unitats didàctiques que consideren més adients. També en podran crear de noves.
- El dispositiu híbrid TV+PC necessari per executar els xlets.
- Els centres escolars (o el saló de les llars) on estarà ubicat el dispositiu. Aquest formarà part de la xarxa del centre.
- Les empreses. Han de dissenyar i fabricar el dispositiu TV+PC. Han de desenvolupar les aplicacions necessàries per generar unitats didàctiques DVB-MHP, així com generar-ne de noves. Cal indicar que CEPHIS participa en el disseny de noves aplicacions i del dispositiu.
- Els Centres de Professors i Recursos poden organitzar cursos de formació, crear grups de treball, elaborar una base de dades amb les unitats didàctiques i fomentar-ne la creació de noves.
- Equip tècnic d'instal·lació i de manteniment dels dispositius TV+PC.
- La Conselleria d'Educació. Controla tot el sistema educatiu i té un programa pilot per dissenyar la implantació de la IDTV en els centres escolars.

24.1. Planificació del procés d'implantació

Correspon al programa pilot realitzar la planificació de la implantació de la IDTV en els centres escolars. Per això es seleccionaran uns pocs centres on realitzar les proves d'implantació, les quals han de tenir els següents referents:

- Hi ha d'haver un centre de primària i un de secundària com a mínim.
- El dispositiu TV+PC s'ubicarà a les aules i s'evitarà la seva instal·lació a l'aula d'informàtica del centre.
- El destinatari serà qualsevol alumne de primària i els alumnes de secundària amb poca capacitat de mantenir la concentració.
- Es procurarà elegir el professorat que demostri predisposició a la implantació de les TIC a l'ensenyament i se'ls donarà el suport i la formació necessària.
- Avaluar els resultats obtinguts pels alumnes que han seguit el programa pilot i comparar-los respecte dels altres.
- S'hauran de crear nous mètodes d'avaluació per avaluar les noves maneres d'ensenyar.
- A més de la unitat didàctica del terceti se n'elaboraran d'altres. Es tracta de donar abast a tot el currículum i objectius prevists per la LOE pel curs acadèmic sencer.
- Creació d'un grup de treball que elaborarà les unitats didàctiques necessàries per poder dur a terme la realització de les proves d'implantació.
- Les eines informàtiques utilitzades tendran llicències d'ús lliures o de font oberta.
- Es treballarà en col·laboració amb altres projectes semblants que es puguin dur a terme a altres indrets. Es tracta de compartir recursos i experiències.

Previ a la realització de les proves d'implementació en el seu entorn definitiu és imprescindible satisfer els següents requisits, i disposar del codi font facilita aquesta tasca:

Respecte del software

- Desenvolupar MHPGen. S'ha de millorar la seva funcionalitat i introduir noves plantilles.
- Desenvolupar XleTvieW. Per tenir un emulador en un entorn real cal que doni suport al format MPEG.

Respecte del hardware

Adquirir les unitats de TV+PC necessàries amb un sistema GNU/Linux encastat. El mercat encara no ofereix aquests dispositius i, per tant, aquest requisit actua com a coll de botella de tot el projecte pilot.

Per evitar aquest estrangulamet es podria iniciar un projecte per adaptar una distribució GNU/Linux als dispositius anomenats "all-in-one" consistents en un televisor que integra un PC. Com a punt de partida podria servir MEIVO (Multimedia, Entertainment, Integrating, Video y On-demand) de l'empresa ROCK amb una pantalla de 22" i d'uns 1000 €. L'empresa LUMENLAB ha desenvolupat el Q42, amb una pantalla de 42" i d'uns 2500 €.

24.2. Planificació de les tasques d'implantació

Les tasques necessàries per la implantació del programa pilot són:

- Selecció del professorat i dels centres escolars.
- Creació del grup de treball.
- Dotar els centres elegits dels dispositius TV+PC.
- Desenvolupar i millorar MHPGen i XleTVieW.
- Formació del professorat.
- Suport al professorat.
- Elaboració d'unitats didàctiques MHP.
- Selecció dels grups d'alumnes.
- Realització de proves a les aules.
- Avaluació dels resultats.

La implantació del projecte pilot tendrà una durada d'un curs i mig.

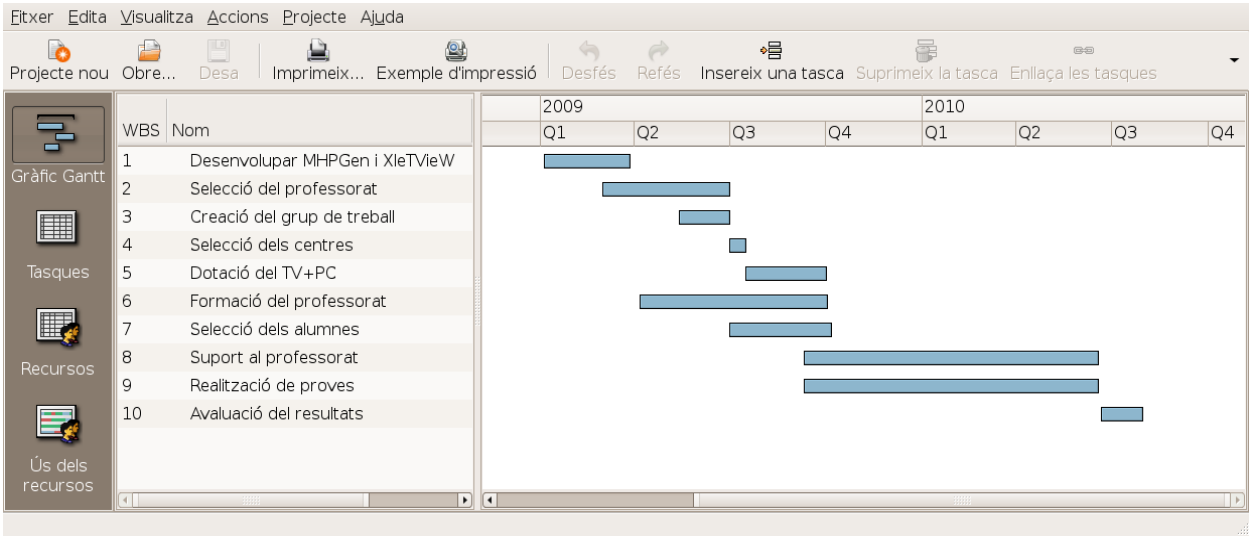


Figura 10. Planificació de la durada de la implementació del programa pilot.

24.3. Formació del professorat

La formació del professorat afectat és un aspecte determinant per l'èxit de la implantació. La formació haurà d'incloure aspectes com:

- Formació del professorat en l'entorn del sistema operatiu GNU/Linux i de programari lliure.
- Familiarització en l'entorn IDTV.
- Formació en noves responsabilitats, noves maneres d'ensenyar i d'avaluar.
- Compartir tasques, motivacions, experiències i materials amb altres grups de treball.
- Fomentar la predisposició a donar a conèixer els resultats de l'experiència a la resta del professorat.
- La formació podrà ser tan presencial com a distància.

25. Manteniment

Una vegada el pla pilot ha fet una avaluació positiva cal estendre la implantació a la resta de centres escolars i planificar el manteniment. Aquest consistirà en:

- Fomentar la creació d'unitats didàctiques MHP en el sector empresarial.
- Iniciar i realitzar el desenvolupament dels projectes lliures MHPGen i XleTVieW. El fet que siguin software lliure facilita aquesta tasca.
- Dissenyar i realitzar la formació de tot el professorat.
- Suport al professorat.
- Analitzar possibles canvis dels currículums oficials establerts.
- Avaluar la incidència de les TIC en el procés d'ensenyament-aprenentatge.

26. Conclusions

Una vegada acabat el projecte es fa imprescindible fer una balanç dels objectius aconseguits respecte dels inicialment proposats.

26.1. Objectius proposats

Recordem que aquest projecte perseguix una doble finalitat:

- Crear una unitat didàctica MHP (DVB-J o xlets) per tal de demostrar que la televisió digital, IDTV, es pot convertir en un nou recurs a l'aula.
- Col·laborar amb CEPHIS amb la definició dels requisits que han de verificar les eines que intervenen en tot el procés.

La idea inicial és aprofitar l'experiència docent i els coneixements del programari lliure per tal de generar una unitat didàctica mitjançant les eines que ofereix el programari lliure. L'experiència obtinguda en aquest procés ha de permetre realitzar propostes de millora de les eines lliures utilitzades i de la creació de noves.

26.2. Objectius aconseguits

Finalment, la creació de la unitat didàctica del terceti fent ús d'eines lliures posa de relleu que en gran part s'han assolit els dos objectius. També hi ha hagut una comunicació fluida amb CEPHIS sobre les millores que s'haurien d'introduir a MHPGen i XletVieW així com en la necessitat de crear noves eines:

- Que facilitin als professors la realització d'uns nous tipus d'avaluació que estiguin en consonància amb aquest nou recurs educatiu.
- Que facilitin l'execució dels xlets desats en repositoris web, en format SCORM, pel seu reaprofitament.

26.3. Objectius no aconseguits

Amb MHPGen es poden generar xlets, però amb una (molt?) baixa interacció. De fet, aquesta es basa en l'exposició seqüenciada del contingut, impedint que la pròpia pantalla pugui guiar l'aprenentatge de l'alumne mitjançant la combinació de preguntes i de proposta d'elecció d'una resposta d'entre vàries.

Aquesta restricció fa que la introducció de la IDTV a l'aula es limiti a la substitució del blanc/negre de la pissarra convencional pel color/so de material multimèdia, la qual cosa de per si ja és un canvi. Però no és un canvi substancial del procés d'ensenyament-aprenentage, no canvia el mètode l'expositiu, és a dir, d'un cap a molts, tan sols canvia el fons sobre el qual es realitza, la pissarra és substituïda per la televisió, o per la pissarra digital. D'aquesta manera no s'aprofita tot el potencial que ofereix la televisió digital.

Una major interactivitat facilitaria que l'exposició dels continguts curriculars passàs a un segon terme, els debats a l'aula apareixerien de manera espontània i la curiositat de cada alumne guiaria el seu aprenentatge, amb la qual cosa aquest podria ser més personalitzat. A més, faria possible el desenvolupament d'altres mètodes educatius. Per exemple, es podria

desenvolupar el t-learning a distància en què els aprenents estarien situats a les sales d'estar, sense l'observació directa del professor.

Entre que XleTVieW no dóna suport als vídeos MPEG i la no realització de proves en un entorn real (ha fallat la connexió amb LILA) han impedit l'observació del resultat final i la introducció de possibles millores.

26.4. Experiència professional i personal

La realització d'aquest projecte i els estudis del Màster de Programari Lliure de la UOC, fent ús de les noves tecnologies ha permès adquirir coneixements i experiència en el camp de l'aplicació de les noves tecnologies en el camp de l'ensenyament. El fet d'enfrontar-se a la realització d'una unitat didàctica MHP amb eines lliures i haver de buscar tota la informació necessària, sense coneixements previs en la matèria, ha estat una tasca que ha reportat un alt nivell d'aprenentatge i ha donat un resultat plenament satisfactori a nivell professional i personal.

Malgrat tot, difícilment podré aplicar amb intensitat aquests coneixements en la meva tasca diària de docència a l'ensenyament secundari. Tampoc tendré cap tipus de reconeixent en la carrera professional.

L'elecció del tema de la unitat didàctica, el joc del terceti, fins i tot va sorprendre l'autor del projecte. A mesura que anava definint els requisits que hauria de verificar aquest projecte pensava elegir un tema "oficial", ja fos de cinemàtica del punt material o sobre la Llei de la Gravitació Universal de Newton. De ben segur que sobre aquests dos temes hagués estat fàcil trobar un vídeo de referència. Però la coincidència temporal de l'elecció del tema amb el fet d'ensenyar el joc als meu fills va fer aparèixer espontàniament el tema de la unitat didàctica.

Aquesta decisió implicava una càrrega de treball extra ja que s'havia de justificar la seva elecció degut a què no forma part dels currículums establerts pel Ministeri d'educació i apareixia el problema de trobar un vídeo de referència adequat.

Però la satisfacció personal va ser més gran quan, una vegada exposades aquestes circumstàncies, el grup de persones que intenten divulgar el terceti es van bolcar en la creació d'un vídeo que servís de referència, amb l'agreujant que aquest havia d'estar acabat abans del termini del projecte.

26.5. Línies de futur

Aquests darrers cinquanta anys han estat plens de canvis socials, professionals i econòmics, per exemple:

- S'ha passat de segar el cereal, de fer gavelles i garbes amb les mans, de batre'l a l'era amb carretons estirats per bèsties a modernes recol·lectores que fan totes aquestes feines.

- Les oficines han substituït les màquines d'escriure mecàniques i el paper de calc per ordinadors i impressores.

- Les comptabilitats manuals, amb sumes interminables, han estat substituïdes per programes d'ordinador.

La llista d'exemples es podria fer molt llarga. Però, el que no ha canviat és el guix i la pissarra:

- Totes les aules dels centres escolars (antics i moderns) de primària i secundària tenen una pissarra que centra l'atenció dels alumnes. Les taules i cadires estan ordenades en funció de la pissarra.

- El guix i la pissarra marca el disseny arquitectònic de l'edifici escolar.

- El guix i la pissarra és l'eina més utilitzada pels professors per fer l'exposició dels continguts curriculars establerts per l'Administració Educativa.

- El guix, la pissarra i el professor són el centre de l'activitat que es realitza a l'aula. Els alumnes són simples receptors.

- El guix i la pissarra imposa també un mètode d'avaluació basat en la prova escrita, comuna a tots els estudiants.

- El guix i la pissarra posa data d'inici i fi del període d'aprenentatge, el qual es fa coincidir amb l'edat escolar. En certa manera impedeix la formació contínua.

És cert que els centres escolars actuals disposen d'una aula amb ordinadors connectats i de televisors amb lectors de vídeo VHS, substituïts per lectors de DVD. Però aquestes incorporacions no han modificat substancialment el mètode expositiu ofert per la pissarra ni la manera d'avaluar basada en els exàmens escrits.

La incorporació generalitzada de les TIC en general, i de la IDTV en particular, a l'ensenyament reglat fa possible fugir de les restriccions imposades pel guix i la pissarra. Les aules podrien tenir espais interns separats l'un de l'altre i dotats amb material multimèdia. A cada espai se li podria assignar un grup de tres o quatre alumnes. L'exposició no seria l'eix conductor del procés educatiu. El treball en equip agafaria el relleu a escoltar i reproduir. La interacció individual (o en grups) amb els ordinadors o la IDTV definiria un nou tipus d'aprenentatge i conseqüentment un nou model d'avaluació. El professor passaria a ser un guia conductor. L'alumne podria construir el seu coneixement. Els currículums oficials no haurien de ser tan estrictes ni tancats. Els valors democràtics s'aprendrien i assimilarien espontàniament i no per memorització.

La pissarra digital interactiva tampoc romp aquest model ja que és el professor el qui interactua, no pas els alumnes. I el mateix passa amb les grans pantalles tàctils. Aquestes tal vegada siguin una bona solució per incorporar als pupitres, o als nous espais de la futura ciberaula, així cada alumne podria interactuar per si mateix o en petits grups.

La IDTV aporta una tecnologia de facil maneig, com és el comandament a distància. Així la interacció no és exclusiva del professor ja que l'alumne pot interactuar des del seu pupitre. I si cada alumne té un comandament assignat la interacció es converteix en sociointeracció.

Perquè això sigui possible cal un compromís de l'Administració Educativa, desenvolupar noves aplicacions, dissenyar nous equips i evidentment noves unitats didàctiques.

Bibliografia

[1] L'escletxa digital coma font de noves desigualtats en el mercat de treball
http://www.ucm.es/info/ec/jec8/Datos/documentos/comunicaciones/Laboral/Barrenetxea%20Miren.PDF

[2] Una experiència sobre una implementació lliure i oberta de l'estàndard MHP per TV digital interactiva
http://idtv.det.uvigo.es/pdfs/jitel03.pdf

[3] T-Societat del coneixement en la Comunitat Valenciana
http://www.semanainformatica.com/index.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=30

[4] El mon de la televisió
http://www.mundoplus.tv/muchomas/zonatdt/01_quees.php

[5] Una introducció a MHP
http://www.conatel.gob.ve/downloads/Internacionales/SEMINARIO%20TV%20DIGITAL/7.%20MHP.pma.spanish.pdf

[6] Implemetació d'un estudi de Cas usant Objectes d'aprenentatge per determinar la interoperabilitat entre diferents plataformes e-learning
http://www.uoc.edu/symposia/spdece05/pdf/ID07.pdf

[7] Presentació sobre el model t-learning
http://avatar.det.uvigo.es/private/Presentaciones/Rebeca

[8] La televisió personal i l'educació a distància
http://avatar.det.uvigo.es/private/Presentaciones/PFCs/Martin.ppt

[9] Teories sobre l'aprenentatge i la seva aplicació a la tecnologia educativa
http://www.it.uc3m.es/rueda/lsfc/trabajos/curso06-07/tecnologia_educativa.doc

[10] El portal de la pissarra digital
http://dewey.uab.es/pmarques/pdigital/ca/pissarra.htm

[11] Laboratori TVDI de la Universitat de Vigo
http://tvdi.det.uvigo.es/proyectos/t-learning/

[12] Projecte per dissenyar aplicacions per la televisió digital
http://www.cs.tut.fi/~lartur/euroitv07_ajp/WIP12.htm

[13] Projecte ELU www.elu-project.com

[14] Open Acess http://www.geotropico.org/Berlin-I-2.pdf

[15] Portals educatius i material multimèdia

http://www.edu365.com/
http://www.xtec.cat
http://www.edu3.cat/Edu3tv/Inici
http://www.aulamedia.org/tele.htm

[16] Jame Authors, eina per crear xlets http://www.jame.tv/

[17] Cardinal Studio, eina per crear xlets http://www.cardinal.fi/datacast/linux.html

Bibliografia

[18] Osmosys SDK 2.2, eina per cerar xlets www.osmosys.tv

[19] Icareus http://www.icareus.com/index.php?dir_id=166

[20] Zentek http://www.zentek.com

[21] SreamGuru http://www.rm-converter.net/streamguru_mpeg_dvb_analyzer.html

[22] MhpGen www.mhpgen.com

[23] Tutorial de Xletview http://mhp-interactive.org/tutorial/gettingstarted/xletview/questions.shtml

[24] L'emulador OpenMHP www.openmhp.org

[25] Consorci d'universitats italianes CINECA http://www.cineca.tv

[26] La General Public License (GPL) http://www.fsf.org/licensing/licenses/gpl.html

[27] Sistema de docència presencial basat en comandaments electrònics http://www.educlick.es/

[28] Roi i e-learning: més enllà dels beneficis i costos . Josep M. Duart http://www.uoc.edu/web/cat/art/uoc/duart0902/duart0902.html

[29] Grup d'investigació i desenvolupament de la Universitat Pública de Navarra http://www.mhproject.org/media/blogs/mhpenlaces/Interno/Presentaciones/Xlets/Xlets.ppt

[30] Una introducció a Reload Editor www.um.es/atica/gat/tdm/reload/sesion1.pdf

[31] Ubicació de XleTView http://sourceforge.net/projects/xletview/

[32] Llei Orgànica d'Educació (LOE) http://www.mec.es/mecd/gabipren/documentos/A17158-17207.pdf

[33] El projecte en català de Creative Commons http://cat.creativecommons.org/projecte/

Jornada innovació i tecnologia per televisió digital, Lima 27-abril-2007 http://www.soluziona.es/htdocs/eventos_sz/Lima/agenda_lima.htm

Enciclopèdia on-line en varis idiomes. http://ca.wikipedia.org/wiki/

"Projecte de direcció de sistemes d'informació" de Alberto Otero Garcia, editat per a la Fundació per la Universitat Oberta de Catalunya