

Escola Universitària Politécnica de Mataró

Centre adscrit a:



**UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA**

Enginyeria Tècnica en Informàtica de Gestió

CURS INTERACTIU D'ACTIONSCRIPT

Memòria

EDUARD GUTIÉRREZ CEJUDO

PONENT: LINA JUAN NADAL

PRIMAVERA 2012



**TecnoCampus
Mataró-Maresme**

Dedicatòria

Dedico el projecte a la gent que m'ha donat suport tots els anys d'estudi des de la infància, amics, no tan amics, i sobretot a la meva actual i futura família.

Agraïments

Agraeixo enormement als meus pares per haver-me facilitat l'oportunitat de cursar uns estudis superiors.

Agraeixo també a tots els professors que m'han ensenyat a formar-me acadèmicament dins les institucions escolars principalment als darrers temps a l'Escola Universitària Politècnica de Mataró, per complir un dels desitjos més importants per mi.

Resum

Es tracta d'un curs interactiu d'ActionScript pensat per aquells que volen introduir-se en el món del Flash d'una forma fàcil, combinant la part més teòrica amb exercicis pràctics i autoavaluacions. Per assolir aquest objectiu s'ha dissenyat un procés lògic d'aprenentatge en el que l'usuari va adquirint els coneixements necessaris perquè els pugui anar aplicant als seus propis projectes. Els resultats obtinguts han estat els esperats pel temps de que disposava, un curs interactiu per aquelles persones que vulguin aprendre ActionScript de forma autodidacta.

Resumen

Se trata de un curso interactivo de ActionScript pensado para aquellos que quieren introducirse en el mundo del flash de una forma fácil, combinando la parte más teórica con ejercicios prácticos y autoevaluaciones. Para lograr este objetivo se ha diseñado un proceso lógico de aprendizaje en el que el usuario va adquiriendo los conocimientos necesarios para que pueda ir aplicándolos a sus propios proyectos. Los resultados obtenidos han sido los esperados por el tiempo del que disponía, un curso interactivo para aquellas personas que quieran aprender ActionScript de forma autodidacta.

Abstract

This is an ActionScript interactive course for those who want to enter the world of Flash in an easy way, combining theory with practical exercises and autoevaluations. To achieve this goal a logical process of learning has been designed, in which the user will acquire the necessary knowledge to be able to apply them to their own projects. The results obtained were the expected ones by the available time, an interactive course for those who want to learn ActionScript on his own.

Índex

Índex de figures.....	V
Índex de taules.....	VII
Glossari de termes.....	IX
1. Objectius.....	1
1.1. Propòsit.....	1
1.2. Finalitat.....	1
1.3. Objecte.....	1
1.4. Abast.....	1
2. Estudi de mercat.....	3
2.1. Estudi previ.....	3
2.2. FlashFacilito.com.....	4
2.3. AulaClic.es.....	5
2.4. Cristalab.com.....	6
2.5. Conclusions.....	7
3. Tecnologia i programari.....	9
3.1. Tecnologia.....	9
3.1.1 HTML 5.....	9
3.1.2. CSS 3.....	9
3.1.3. PHP.....	10

3.1.4. SQL	10
3.1.5. ActionScript 3	10
3.2 Programari	11
3.2.1. XAMPP	11
3.2.2. Komodo Edit	11
3.2.3. Microsoft Office 2011	11
3.2.4. Gantt Project	12
3.2.5. Adobe Flash CS5	12
3.2.6. MySQL Workbench	12
3.2.7. Navegadors d'internet	12
3.3. Hardware	13
4. Planificació i pressupost	15
4.1 Planificació	15
4.2. Pressupost	18
5. Disseny multimèdia	21
5.1. Fitxa tècnica	21
5.2. Guió interactiu	22
5.2.1. Disseny de la informació	22
5.2.2 Pla de navegació	24
5.2.3. Disseny de la interfície	25
5.2.4. Disseny Lògic	32

5.2.5. Paleta de colors	35
6. Anàlisi del sistema	37
6.1. Anàlisi de requeriments	37
6.2. Casos d'us	38
6.2.1. Registrar usuari	39
6.2.2. LogIn	41
6.2.3. LogOut	41
6.2.4. Llistar temes / exercicis / tests	42
6.2.5. Mostrar tema / exercicis	43
6.2.6. Mostrar test.....	43
6.2.7. Acabar tema	44
6.2.8. Descarregar exercici.....	45
6.2.9. Respondre test	46
6.2.10. Editar perfil	47
6.2.11. Mostrar la informació de l'usuari.....	48
6.2.12. Eliminar estadístiques temes/exercicis/tests	48
6.3 Disseny de la base de dades	50
7. Desenvolupament	53
7.1 Interfície gràfica d'usuari final	53
7.2. HTML5 i CSS3	57
7.3. PHP	61

7.3.1. Connexió amb la BBDD	61
7.3.2. Sessió d'usuari	62
7.3.3. Càrrega de fitxers externs	63
8. Proves	65
9. Ampliacions i millores	67
10. Conclusions	69
11. Referències	71

Índex de figures

Fig. 2.1. Plana inicial de la part d'AS3 de FlashFacilito.com.....	4
Fig. 2.2. Plana inicial de l'apartat d'AS de AulaClic.es.....	5
Fig. 2.3. Índex de temes que inclouen AS de AulaClic.es.....	5
Fig. 2.4. Plana inicial de l'apartat AS3 de Cristalab.com.....	6
Fig. 4.1. Diagrama de Gantt.....	16
Fig. 5.1. Diagrama de navegació de l'aplicació.....	24
Fig. 5.2. Esborrany d'interfície de login.....	25
Fig. 5.3. Esborrany d'interfície de registre.....	26
Fig. 5.4. Esborrany d'interfície de login.....	26
Fig. 5.5. Esborrany d'interfície d'índex de temes.....	27
Fig. 5.6. Esborrany d'interfície de subtemes.....	28
Fig. 5.7. Esborrany de la interfície del subtema "tema".....	29
Fig. 5.8. Esborrany de la interfície d'exercici.....	30
Fig. 5.9. Esborrany de la interfície de tests.....	31
Fig. 5.10. Graf exhaustiu de navegació.....	22
Fig. 5.11. Paleta de colors de l'aplicació.....	35
Fig. 6.1. Diagrama de casos d'ús.....	39
Fig. 6.2. Disseny de la BBDD.....	50
Fig. 7.1. Patalla final de login.....	54

Fig. 7.2. Pantalla final de menú.....	54
Fig. 7.3. Pantalla final de la llista de temes.....	55
Fig. 7.4. Pantalla final de configuració.....	55
Fig. 7.5. Pantalla final d'edició de perfil.....	56
Fig. 7.6. Pantalla final de test, zona superior.....	56
Fig. 7.7. Pantalla final de test, zona inferior.....	57
Fig. 7.8. Seqüència d'animació d'icona.....	58
Fig. 7.9. Seqüència d'animació del menú.....	59-60
Fig. 8.1. Estadístiques d'ús de navegadors per l'empresa statCounter.....	65

Índex de taules

Taula 2.1. Taula comparativa d'aplicacions.....	7
Taula 4.1. Dates de les tasques.....	17
Taula 4.2. Detall de costos.....	19
Taula 5.1. Taula de control d'elements estables.....	34

Glossari de termes

PFC	Projecte Final de Carrera
BBDD	Base de dades
GUI	Graphical user interface (Interfície gràfica d'usuari)
PHP	PHP Hypertext Pre-processor (inicialment Personal Home Page Tools)
AS	ActionScript
AS3	ActionScript 3, última versió de l'actionScript
HTML	Acrònim d'Hyper Text Markup Language (llenguatge de marcat d'hipertext).
HTML 5	Última versió d'HTML
CSS	Cascading Style Sheet (Fulles d'estil en cascada)
CSS3	Última versió de CSS
Flash	Programa Adobe Flash
GNU GPL	Llicència Pública General de la GNU

1. Objectius

1.1. Propòsit

Dissenyar i implementar una aplicació interactiva per ensenyar els elements bàsics d'un llenguatge de programació a estudiants.

1.2. Finalitat

Formar, amb elements bàsics del llenguatge de programació ActionScript 3, llenguatge propi de l'aplicació Adobe Flash, a estudiants que no tinguin cap mena de coneixements vers el món de la programació.

1.3. Objecte

Una aplicació web on l'estudiant trobi els recursos necessaris per aprofundir en l'estudi de l'AS3, teoria, exercicis, proves de nivell i recursos externs útils, amb un control simple de seguiment. També s'inclouen els diagrames i la base de dades.

1.4. Abast

Un curs fàcilment assimilable amb un disseny amigable, de fàcil ús, modern i intuïtiu. Dirigit a qualsevol usuari independentment dels seus coneixements en informàtica o programació.

2. Estudi de mercat

2.1. Estudi previ

Per dur a terme el projecte s'ha realitzat un estudi sobre diferents aplicatius i llocs webs que siguin de la temàtica al que es vol proposar en aquest projecte, l'ensenyament d'AS3, per poder definir quines millores es podrien oferir al mercat ja existent.

D'això se'n poden treure idees i innovacions que afavoreixen una millora d'un producte ja existent per tal de donar una experiència millorada a l'usuari.

L'existència d'aquests productes en llengua catalana es nul·la a la xarxa, per tant s'agafaran com a model els de llengua castellana. L'oferta majoritària es de pagament així doncs no s'ha pogut tenir accés a cap d'aquests perquè no és l'objectiu que té el projecte.

Tots els llocs que s'han trobat comparteixen entre si la poca interactivitat que té l'usuari amb la plana, només es limiten a mostrar text amb exemples, exemples particulars, només text o directament links als manuals publicats pels desenvolupadors de l'eina Flash, on el text es tècnic i feixuc.

El disseny juga un paper important davant l'usuari, on en aquests llocs es molt pobre, dificultant la tasca pel qual han estat desenvolupats i sense donar un ajut per tal de millorar els coneixements de l'estudiant que ho està consultant.

Per intentar explicar les deficiències que tenen s'han triat tres llocs web on s'explica el llenguatge ActionScript des de diferents punts.

- <http://flashfacilito.com/videotutoriales/actionscript-3/>
- http://www.aulacli.com/flashMX/t_17_1.htm
- http://www.cristalab.com/tags/actionscript_3/

2.2. FlashFacilito.com



Figura 2.1 – Plana inicial de la part d'AS3

A primera vista (figura 2.1) es veu que el disseny és adequat a l'època actual, això és un aspecte positiu a destacar però ràpidament es perd quan comprovem que els continguts són de complexitat avançada i no d'un curs d'iniciació.

Totes les publicacions només es centren en un vídeo explicatiu sobre el tema, no s'usa gaire explicació ni recurs de text previ o posterior.

Tampoc s'organitza la informació d'una manera ordenada per seguir una estructura lineal, està en format bloc, el primer recurs és l'últim que s'ha penjat i no té perquè tenir un sentit de continuïtat amb altres publicacions. Per veure tots els continguts de la pàgina s'hauria d'anar visitant totes les planes amb les llistes dels temes específics o sinó buscar amb el buscador paraules clau.

Bàsicament és una pàgina plena de recursos per quan ja es té una base de coneixements i vols aprofundir més sobre varis aspectes.

2.3. AulaClic.es

Unidad 17. Introducción a ActionScript (I)


¿Qué es el ActionScript?

- El **ActionScript** es el lenguaje de programación que ha utilizado Macromedia Flash desde sus comienzos, y que por supuesto, emplea Flash MX. A grandes rasgos, podemos decir que el ActionScript nos permitirá realizar con Flash MX todo lo que nos propongamos, ya que nos da el control absoluto de todo lo que rodea a una película Flash. Absolutamente de todo.

Sin embargo, en estos dos temas sólo vamos a ver una pequeña introducción a ActionScript que servirá para sentar las bases que permitirán empezar a trabajar con ActionScript. Enseñar a programar con ActionScript requeriría otro curso completo. Profundizar en el conocimiento de este lenguaje queda por cuenta del lector. Recomendamos seguir la estupenda *Ayuda* incluida en FlashMX.

Características generales del ActionScript

- Como ya hemos comentado, el ActionScript es el lenguaje de programación propio de Flash, tal y como el Lingo lo es de Macromedia Director, por ejemplo. El ActionScript está basado en la especificación [ECMA-262](#).
- El ActionScript es, como su nombre indica, un lenguaje de script, esto quiere decir que no hará falta crear un programa completo para conseguir resultados, normalmente la aplicación de fragmentos de código ActionScript a los objetos existentes en nuestras películas nos permiten alcanzar nuestros objetivos.
- El ActionScript es un lenguaje de programación orientado a objetos, tiene similitudes, por tanto, con lenguajes tales como los usados en el Microsoft Visual Basic, en el Borland Delphi etc... aunque, evidentemente no tiene la potencia de un lenguaje puramente orientado a objetos derivado del C o del Pascal como los anteriores...
- El ActionScript presenta muchísimos parecidos con el Javascript; si conoce Javascript, la sintaxis y el estilo de ActionScript le resultarán muy familiares. Las diferencias entre ambos lenguajes las puede encontrar en la ayuda que acompaña al Flash MX.
- En la mayor parte de las ocasiones, no será necesario "programar" realmente, Flash MX pone a nuestra disposición una impresionante colección de "funciones" (de momento entenderemos "funciones" como "código ActionScript que realiza una función determinada") ya implementadas que realizan lo que buscamos, bastará con colocarlas en el lugar adecuado.

Vamos a ver muchas de estas funciones en este curso, pero antes recomendamos tener claros ciertos conceptos relacionados con la programación. Para ello, échadle un vistazo a nuestro tema básico .

El Panel Acciones

- En Flash MX, el **Panel Acciones** sirve para programar scripts con ActionScript. Esto es, que todo lo que introducamos en dicho Panel se verá reflejado después en nuestra película. Debemos tener claro desde un principio que el **Panel Acciones** puede hacer referencia a Fotogramas u objetos, de modo que el código ActionScript introducido afectará tan sólo a lo que referencia el Panel. Por ejemplo, en la imagen inferior, se puede distinguir que el **Panel Acciones** hace referencia al **Fotograma 1 de la Capa 'Acciones'**.

El **Panel Acciones** se divide en 2 partes, a la izquierda tenemos una ayuda facilitada por Flash que nos da acceso de un modo rápido y muy cómodo a todas las acciones, objetos, propiedades etc... que Flash tiene predefinidos. Estos elementos están divididos en carpetas, que contienen a su vez más carpetas clasificando de un modo eficaz todo lo que Flash pone a nuestra disposición. Para insertarlos en nuestro script bastará con un doble clic sobre el elemento elegido.

Posteriormente veremos con detalle los distintos elementos de este Panel.

Figura 2.2 – Plana inicial de l'apartat d'AS

Aquí es pot observar (figura 2.2) com el disseny juga en contra, no inspira cap interactivitat que pugui tenir amb l'usuari, només ens mostra informació.

Com a punt rellevant es pot dir que la informació que ens mostra està estructurada d'una manera lineal, que va seguint un recorregut per temes que tenen aplicacions amb els anteriors.

- **Unidad 16. Generar y Publicar Películas**
 - Consideraciones sobre el tamaño de las Películas
 - Preloader
 - Distribución como archivo swf en un reproductor autónom
 - Distribución para páginas Web
- **Unidad 17. Introducción a ActionScript**
 - Qué es el ActionScript
 - El Panel Acciones
 - Los Operadores
 - Las Acciones
 - Los Objetos
 - Las Propiedades
 - Conceptos Iniciales de Programación

Figura 2.3 – Índex de temes que inclouen AS

El fet que no tingui cap recurs diferent al text i que tingui poca matèria sobre l'ActionScript, mirar figura 2.3, causa una pèrdua d'efectivitat a l'hora d'ensenyar el llenguatge.

2.4. Cristalab.com



Figura 2.4 – Plana inicial de l'apartat d'AS3

En aquesta web el que s'exposa és principalment per usuaris avançats, per tant, no és per seguir un curs d'iniciació, però sí que pots trobar informació simple per ajudar a nous programadors.

S'arriba a la informació amb l'ajut del buscador, sinó s'hauria d'estar llegint tots els temes fins arribar a un que ajudi a l'estudiant a millorar les seves tècniques. A ran d'això la informació està desestructurada i és impossible de seguir-ho d'una manera lineal.

Aquí s'usa tan el text com imatges o vídeos per ensenyar la manera d'aconseguir el tema que proposen.

2.5. Conclusions

WEBS/ PROPIETATS	Flashfacilito.com	Aulaclíc.es	Cristalab.com	Projecte propi
Accés usuaris	NO	NO	SI	SI
Seguiment de l'aprenentatge	NO	NO	NO	Parcial
Text explicatiu	NO	Sobreexplotat	SI	SI
Vídeos d'explicació	Nómes	NO	SI	SI
Imatges de suport	NO	SI	SI	SI
Informació lineal	NO	SI	NO	SI
Disseny atractiu	SI	NO	NO	SI
Exercicis complementaris	NO	NO	NO	SI
Tests de coneixements	NO	NO	NO	SI
Informació per principiants	SI	SI	Poca	SI

Taula 2.1 – Taula comparativa d'aplicatius

Com s'aprecia en la taula 2.1 el projecte que es crearà intentarà complementar algunes mancances que tenen els aplicatius gratuïts de la webs. Per tan, com a producte gratuït, el projecte podria superar com a curs online d'iniciació a la majoria de competidors.

3. Tecnologia i programari

Abans de començar el projecte es necessita pensar en la tecnologia que es farà servir per tal de triar la que ens proporcioni les eines que necessitem per desenvolupar-lo.

3.1. Tecnologia

3.1.1 HTML 5

Com que el projecte es presentarà en forma d'aplicatiu web és imprescindible l'ús de l'HTML, però per tal d'assolir nous coneixements s'usarà la versió 5 d'aquest, que és la versió que està en procés d'estandardització actualment, perquè al futur sigui la que uneixi tot el desenvolupament web, compatible amb els navegadors d'última generació, tan d'escriptori com de dispositius mòbils.

Les millores que ofereix aquesta tecnologia són sobretot multimèdia, on intenten manejar les dades des de el propi navegador, sense recursos externs com plug-ins, això pot millorar el rendiment del navegador i produir una millor fluïdesa a l'hora de la càrrega i navegació.

La utilització de l'HTML5 ens permet que en un futur l'aplicació pugui ser àmpliament distribuïda per totes les plataformes gràcies a la compatibilitat i àmplies accions que pot oferir als desenvolupadors.

3.1.2. CSS 3

Per tal de complementar els nous estàndards de disseny web també s'ha creat una nova versió de CSS, concretament la versió 3, que ofereix un ampli ventall de propietats per modificar la maquetació o l'estil de les planes web.

Igualment com l'HTML 5 el CSS 3 es compatible amb la última tecnologia que posseeixen els navegadors de tota classe.

Amb el seu ús es maqueten les diferents parts i creen animacions per tal de millorar el disseny i la usabilitat. També fa que la interacció amb l'usuari sigui més evident.

3.1.3. PHP

Per la part de programació s'ha optat pel llenguatge de programació PHP, amb una gran extensió entre els desenvolupadors i amb un alt rendiment. Té una certa facilitat d'ús ja que conté moltes similituds amb altres llenguatges de programació, creant una corba d'aprenentatge molt curta, necessària pel poc temps disponible tenint en compte que no es coneix gaire aquest llenguatge.

És capaç d'executar-se en diferents sistemes operatius a cost zero i juntament amb un servidor es forma una potent eina per desenvolupar webs dinàmiques. Es pot connectar a una gran varietat de servidors de base de dades per complementar tots els mètodes disponibles del llenguatge.

3.1.4. SQL

És el llenguatge declaratiu d'accés a bases de dades relacionals per poder especificar diversos tipus d'operacions sobre elles. Indispensable per la comunicació de dades entre l'aplicatiu i la BBDD.

Una de les característiques es el maneig de l'àlgebra i càlcul relacional que permeten efectuar consultes amb la fi de recuperar informació d'interès d'una base de dades, així com també fer canvis sobre ella.

3.1.5. ActionScript 3

És el llenguatge de programació del programa Adobe Flash. La versió 3 correspon a l'última que ha sortit al mercat, orientada a objectes i més familiar per a desenvolupadors d'altres llenguatges.

Aquesta versió incorpora millores respecte l'anterior, notifica més situacions d'error i de manera més precisa i incorpora nous conceptes per tal de millorar el rendiment de les aplicacions.

3.2 Programari

3.2.1. XAMPP

És un servidor independent de plataforma, de software lliure, que consisteix principalment en el sistema gestor de base de dades **MySQL**, el servidor web **Apache** i els intèrprets per a llenguatges d'script **PHP** i Perl. El nom prové de l'acrònim de X(referint-se a qualsevol sistema operatiu), Apache, MySQL, PHP, Perl.

Arran de la inclusió que te XAMPP del MySQL es farà servir per crear l'estructura de la base de dades pel projecte.

XAMPP també conté un mòdul en forma d'interfície web que dóna la capacitat d'administrar bases de dades, s'anomena PhpMyAdmin.

Sobretot es un servidor de caire local que permet fer testejos sobre la pròpia màquina del desenvolupador.

3.2.2. Komodo Edit

Es tracta d'un editor de text avançat, de codi obert: reconeix el codi HTML, PHP, CSS, XML, JavaScript, etc. Marca on comencen les etiquetes i on acaben així com amb molts elements dels llenguatges de programació.

És capaç de predir-nos les paraules claus que formen els llenguatges per facilitar l'escriptura. També modifiquen el color del codi per indicar de quin tipus d'aquestes paraules clau es refereixen per millorar la lectura i la posterior correcció d'errades.

3.2.3. Microsoft Office 2011

Només es farà servir l'editor de text per excel·lència MS Word, capaç de donar format a textos i incloure multitud de recursos externs.

És capaç també de generar diagrames de molts tipus amb les eines que incorpora.

3.2.4. Gantt Project

Programa que s'usa per elaborar planificacions de projectes, separant-lo en tasques. És capaç de generar una multitud d'arxius tals com informes o diagrames.

És de software lliure i multiplataforma, de senzill ús.

3.2.5. Adobe Flash CS5

És la eina per desenvolupar aplicacions multimèdia flash. És poden crear desde animacions fins a jocs. És poden incloure vídeos, imatges, textos, sons... etc.

Els arxius que crea són multiplataforma possibilitant la màxima difusió pels llocs web, perquè és majoritàriament compatible amb tots els navegadors.

3.2.6. MySQL Workbench

És una eina de disseny visual de base de dades que integra desenvolupament de software, administració de bases de dades, disseny de bases de dades, creació i manteniment per sistemes de dades MySQL.

Disponible en versió de codi lliure.

3.2.7. Navegadors d'internet

Sense l'eina d'un navegador seria impossible provar el desenvolupament de qualsevol tecnologia referida a la web i com que s'esta intentant implantar tecnologia d'última generació ens fa falta navegadors que les puguin desxifrar.

Google Chrome, Apple Safari i Mozilla Firefox són exemples d'aquests navegadors, tots ells compatibles amb les tecnologies que s'usen al llarg de la realització del projecte.

3.3. Hardware

Encara que triem les millors tecnologies per crear un projecte és necessari també escollir un hardware capaç de fer-les funcionar. Pel cas que s'escau s'ha usat un Apple Macbook de l'any 2008, suficient com per fer funcionar tot el programari sense problemes.

Cal remarcar que tot el programari usat ha estat de la versió per Mac OSX, que no té cap mancança vers altres versions d'altres plataformes. L'únic software que no s'ha pogut usar en Mac OSX ha sigut el MySQL Workbench que es incompatible amb aquest sistema operatiu, i s'ha usat el Microsoft Windows 7 a un altre ordinador durant unes quantes hores.

4. Planificació i pressupost

4.1 Planificació

La finalització del projecte comporta realitzar diferents tasques per tal d'assolir els objectius proposats. Conté des de estudis de mercat fins a proves sobre el programari final, per tal de crear un bon producte final.

Un cop s'hagi finalitzat l'estructura del projecte no es necessita a cap personal que controli el producte final, a no ser que es vulguin afegir noves funcionalitats que no s'han inclòs dins del projecte .

Per tan les millores que es puguin aplicar són a fora de la planificació del projecte i no estan expressades en ell.

Les tasques que s'han marcat com a fites són:

- Estudi de mercat sobre aplicacions similars.
- Disseny multimèdia i anàlisi de requeriments.
- Disseny i creació d'una BBDD.
- El desenvolupament de l'aplicació.
- Diferents proves per determinar errors que puguin anar sorgint.
- Tasques que englobin la creació i entrega de la documentació demanada.

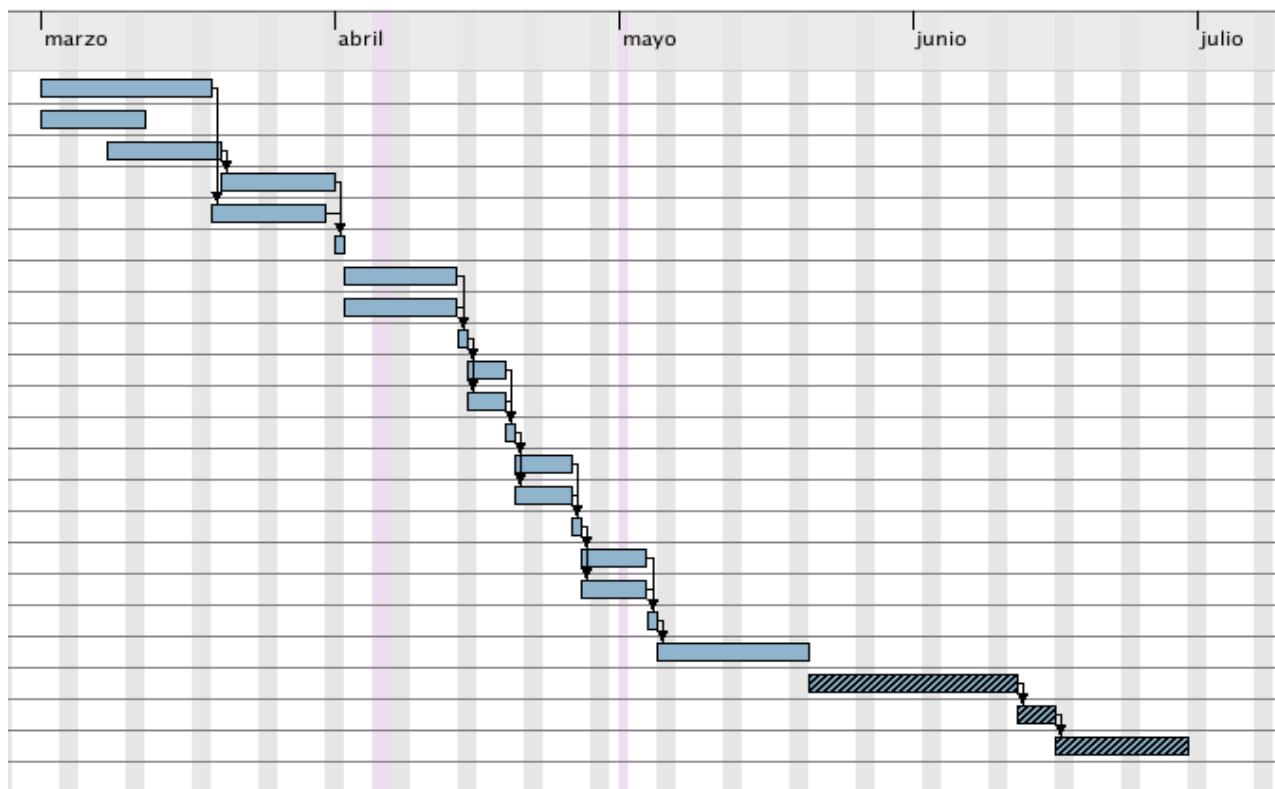


Figura 4.1 – Diagrama de Gantt

Ala figura 4.1 es mostra el diagrama de gantt creat a partir de la nostra planificació i a continuació, com es veu a la taula 4.1, es mostren les dates de les tasques que s'han d'assolir.

Nom Tasca	Data d'inici	Data de fi
Cerca de tecnologies a usar	1/03/12	19/03/12
Recopilació d'informació i el seu estudi	1/03/12	12/03/12
Disseny Multimèdia	8/03/12	20/03/12
Construcció: Interfícies	20/03/12	1/04/12
Anàlisi de requeriments: Disseny de casos d'ús i disseny de la BBDD	19/03/12	31/03/12
Prova 1	1/04/12	2/04/12
Construcció: Primera part del contingut principal de l'aplicació	2/04/12	14/04/12

Implantació de la BBDD	2/04/12	14/04/12
Prova 2	14/04/12	15/04/12
Construcció: Resoldre problemes de la primera part	15/04/12	19/04/12
Construcció: Segona Part del contingut principal	15/04/12	19/04/12
Prova 3	19/04/12	20/04/12
Construcció: Resoldre problemes de la segona part	20/04/12	26/04/12
Construcció: tercera Part del contingut principal	20/04/12	26/04/12
Prova 4	26/04/12	27/04/12
Construcció: Resoldre problemes de la tercera part	27/04/12	4/05/12
Construcció: Parts secundàries de l'aplicació	27/04/12	4/05/12
Prova 5	4/05/12	5/05/12
Construcció: Canvis de disseny de la interfície, proves exhaustives i correcció d'errors.	5/05/12	21/05/12
Redacció de la memòria	21/05/12	12/06/12
Entrega documentació	12/06/12	15/06/12
Preparació de la presentació oral	15/06/12	29/06/12

Taula 4.1 – Dates de les tasques

*Les dates festives no estan reflectides: del 6 al 9 d'Abril i l'1 de Maig del 2012.

4.2. Pressupost

Els costos que es poden imputar poden venir de diferents branques: de software, de hardware, de serveis complementaris, de personal o d'usos d'infraestructures entre d'altres.

La part més important de tot el cost és el de personal, ja que sense ells no es pot dur a terme cap projecte. Fent una investigació s'ha determinat que el sou per un desenvolupador web freelance (autònom) principiant està al voltant de 13€ l'hora de feina tenint en compte les despeses de hardware, programari, de transport o costos personals, i treballa unes 5,6 hores de mitjana al dia. (Informació extreta d'una aplicació anomenada QuantoCobrar que calcula el preu/hora necessari per cobrir unes despeses que s'han d'indicar, on té com a base que a l'any es treballen 260 dies, es té festa 10, 6 de baixa i 5 de lliure elecció).

Per tant si calculem que l'any té 260 dies laborals per 5,6 hores de treball surt que el sou mensual és de 1352€ per 14 pagues l'any (amb una mitjana de benefici del 30% a finals d'any respecte les despeses professionals i personals). Amb això calculem doncs els costos de 4 mesos que dura el projecte, 5408€.

El cost del hardware per aquest projecte ha estat escàs. Es disposa d'un ordinador portàtil de més de 3 anys i si apliquem que a l'any s'amortitza un 25% amb un cost inicial de 756€ sense IVA el valor del cost actual és de 189€ sense IVA.

En els cas del programari s'haurà d'imputar la part proporcional de la vida útil del software que és de 36 mesos amb una amortització del 33% l'any, temps suficient com per explotar-les correctament i adquirir les noves versions que vagin sortint, que amb la durada de 4 mesos del projecte seria el 11% ($33\% \text{any} \div 12 \text{mesos/any} = 2,75\% \text{mes} * 4 \text{mesos} = 11\%$) sobre el preu inicial d'aquests.

Amb els costos de sistemes operatius es comptarà que el SO MacOSX està inclòs en el preu inicial de l'ordinador i que es despreciarà l'ús mínim d'un equip que disposa de Windows 7.

També s'imputen els costos d'ús d'infraestructures com l'ADSL o l'electricitat però no els de mobiliari i lloguer de locals, ja que es desenvolupa a una casa particular.

Producte	Cost (€) sense IVA de 4 mesos
Personal	5408
Ordinador *Mac OS X inclòs	189
ADSL	$32 * 4 = 128$
Electricitat	150
MS Office 2011 (versió estudiants MacOSX)	$119 * 11\% = 13,09$
Adobe Flash CS5 (versió estudiants MacOSX)	$149 * 11\% = 16,39$
Resta de software (lliure o de codi obert tan per MacOSX com per Windows)	0
TOTAL	5904,48
IVA	(18%) 1062,81
TOTAL+IVA	6967,29 €

Taula 4.2. – Detall de costos

5. Disseny multimèdia

5.1. Fitxa tècnica

Nom producte:

- ◆ Curs interactiu d'ActionScript.

Sinopsi:

- ◆ Aplicació multimèdia on es segueix un curs amb una sèrie de temes per poder començar a aprendre el llenguatge ActionScript i entendre com es pot programar amb els elements més senzills que ens ofereix. També disposa d'un seguit d'exercicis i autoavaluacions per tal d'aprofundir més i assimilar les característiques de les que disposa l'ActionScript. Disposarà d'una agradable interfície d'usuari que farà que l'usuari pugui interactuar còmodament amb els temes anteriors.

Gènere:

- ◆ Aplicació multimèdia de caràcter educatiu.

Suport:

- ◆ Plataforma web.

Equip d'ús:

- ◆ Un ordinador capaç d'executar l'última versió dels navegadors d'internet Google Chrome, Apple Safari o Mozilla Firefox.

Programari pel desenvolupament:

- ◆ Editor de codi.
- ◆ Adobe Flash.
- ◆ Eines relacionades amb els serveis webs.

Target Principal:

- ◆ Qualsevol persona que tingui pocs coneixements o cap en llenguatges de programació i vulgui iniciar-se en un, que ofereix grans possibilitats gràcies a la gran difusió que té.

Objectius del projecte:

- ◆ Formar amb els elements bàsics del llenguatge d'ActionScript a un estudiant que no té cap mena de coneixement vers el món de la programació.

Utilització:

- ◆ Es pot utilitzar tan a casa com a un centre educatiu ja que en tots dos llocs es disposa del material necessari.

5.2. Guió interactiu

5.2.1. Disseny de la informació

Tota la informació es presentarà d'una manera ordenada i estructurada però l'usuari podrà accedir a ella de manera aleatòria, poden triar el que més l'hi interessi.

Login/registre usuaris:

Es necessitarà un registre i control d'usuaris per tal de mantenir un historial de les diferents zones que puguin visitar per que posteriorment identifiquin les que ja hagin resolt o les que tinguin pendents.

Els continguts principals de l'aplicació es mostren primerament a partir d'un menú general per tal de facilitar la interactivitat que té l'usuari amb ella.

Aquest contingut principal està dividit en sis seccions diferenciades entre si. A continuació es defineixen aquestes seccions:

Temes d'estudi:

La informació formativa del curs, separat per tres temes d'aprenentatge a nivells diferents.

- ❖ Tema 1 (nivell inicial):
 - Introducció a l'ActionScript, Regles sintàctiques, tipus de dades, operadors.
- ❖ Tema 2 (nivell intermedi):
 - Funcions, Formes d'execució, Taules , Propietats.
- ❖ Tema 3 (nivell avançat):
 - Events, Objectes bàsics dinàmics, Col·lisions, Classes

Tots ells complementats amb vídeos i imatges per intentar que ho aprenguin, retinguin i comprenguin d'una manera clara.

Exercicis:

Diferents exercicis per donar suport als temes anteriors on es poden baixar el codi font per usar amb l'Adobe Flash. Aquest codi està resolt parcialment, depenent del nivell que es pretén ensenyar, així com la seva possible solució. Els exercicis estan dividits pels temes anteriors.

Tests:

Diferents preguntes perquè l'usuari pugui assimilar els continguts, es pot comprovar les errades comeses per poder aprendre d'aquests errors. Les preguntes estan dividides pels temes anteriors.

Informació per l'usuari:

Petita secció on es podrà veure les estadístiques que l'usuari va produint usant l'aplicació. Nombre de temes consultats, exercicis resolts, tests resolts, data del registre, etc.

Configuració:

Secció on es pot editar les dades de login o recuperar les estadístiques inicials si l'usuari té la necessitat d'esborrar tot rastre de seguiment que ha anat produint.

Extres:

Secció on l'usuari troba informació sobre l'aplicació i recursos externs.

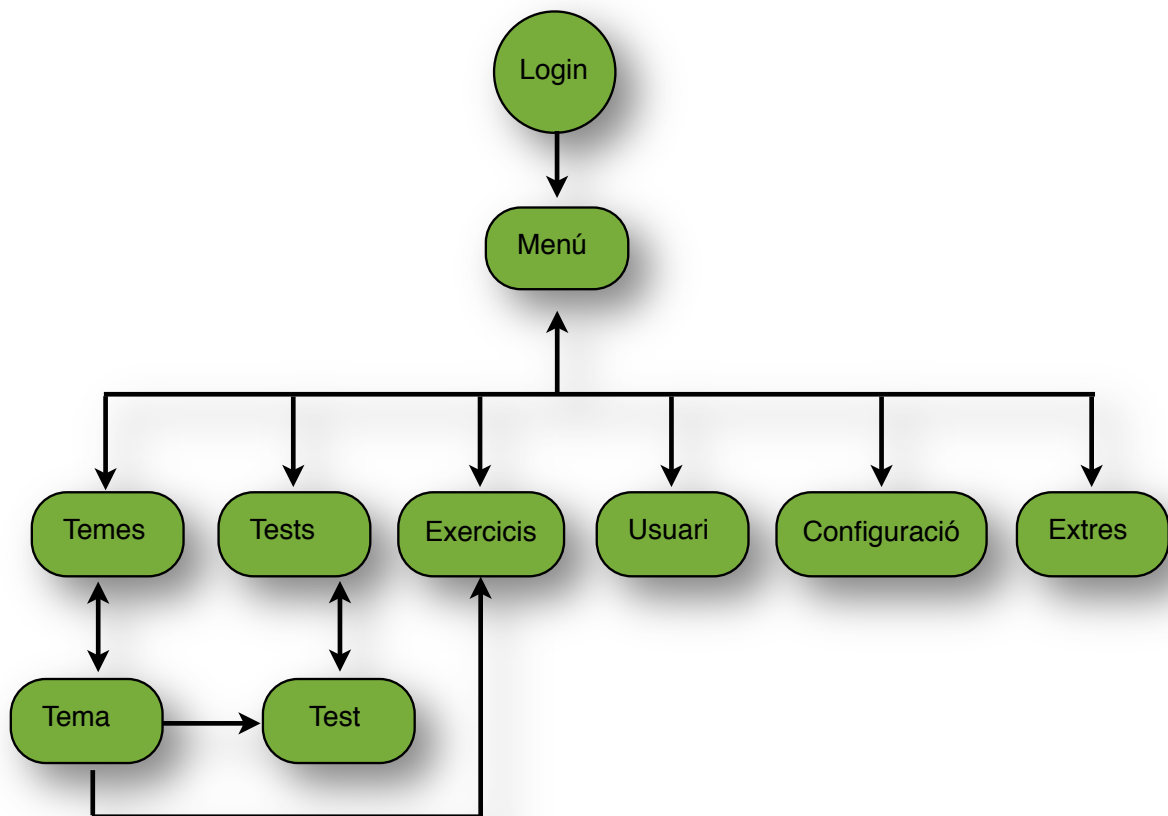
5.2.2 Pla de navegació

Figura 5.1. – Diagrama de navegació de l'aplicació.

5.2.3. Disseny de la interfície

S'ha de recordar que la interfície pretén desenvolupar-se fent servir l'HTML 5 i el CSS3, eines que permeten la creació d'animacions, que no es poden mostrar en un esbós. S'han creat una sèrie de esborranys a mà per tal de començar a perfilar la direcció que tindran les pantalles o GUI. No reflecteixen els colors finals.

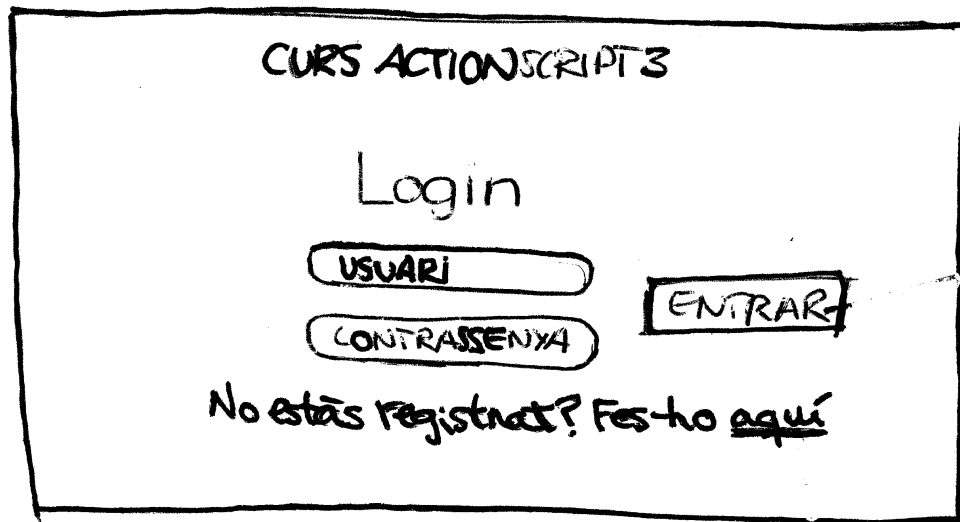


Figura 5.2 – Esborrany d'interfície de login.

En el moment d'entrar, el primer que es mostra és la pantalla de LogIn (Figura 5.2) encapçalat pel títol de l'aplicació que serà present a totes les pantalles del programa.

Dos camps de text indiquen on s'han d'escriure les credencials per poder entrar. També se'ns mostra un botó entrar que fa la petició de validar l'usuari i accedir a l'aplicació .

En el cas que l'usuari no s'hagi registrat mai en l'aplicació, sempre té l'opció a partir del link que es proposa, donant pas a que aparegui una capa per completar la petició de registre (Figura 5.3).

Un cop validades les dades de l'usuari el sistema es dirigeix cap a la pantalla de menú (Figura 5.4) i pot començar a fer servir l'aplicació sense restriccions.

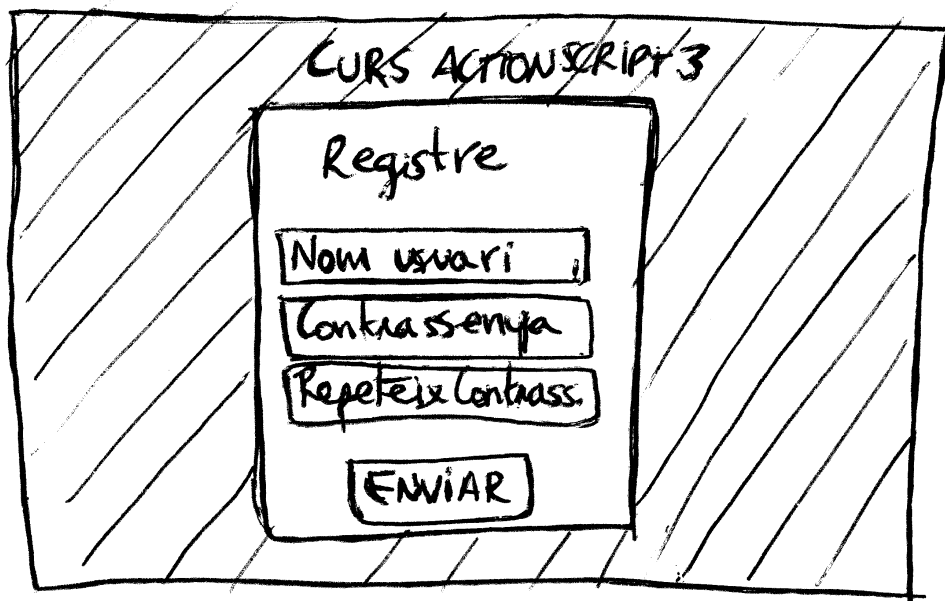


Figura 5.3 – Esborrany d'interfície de registre.

Quan s'ha fet la petició de registrar (link registre de la Figura 5.2) es mostra la pantalla de registre pròpiament dita (Figura 5.3). S'indica amb quadres d'introducció de text quines dades s'han d'omplir per tal de que l'usuari les escrigui i es pugui fer la validació i enregistrament a partir del botó destinat a enviar-les a l'aplicatiu. Un cop es validin correctament es redirigeix cap a la pantalla de menú (Figura 5.4).

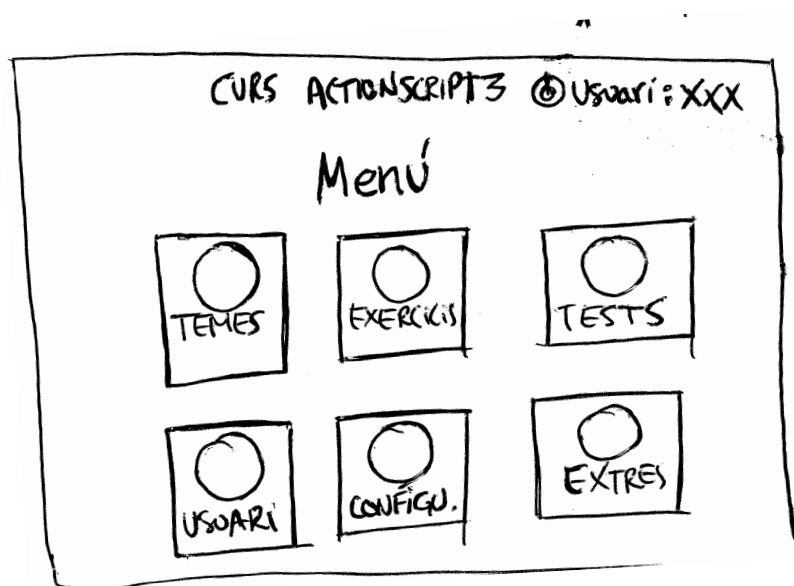


Figura 5.4 – Esborrany de la interfície de menú.

El menú (Figura 5.4) és la pantalla principal de l'aplicació, tot el contingut es centra en una única pantalla. La pantalla mostra les sis seccions del que disposa l'aplicació en forma de botons, on l'usuari podrà clicar i ser enviat a les pantalles corresponents.

També s'observa que a la part dreta del títol principal apareix una secció referent a l'usuari, ens mostra qui està en aquell moment dins la sessió de treball. Dintre d'aquesta secció també apareix un icona en forma d' "apagar aparell electrònic" que s'usa perquè l'usuari tingui l'opció de tancar la sessió o logout en qualsevol moment ja que aquesta és visible en qualsevol part de l'aplicació un cop fet el login.

Si la secció triada és temes, exercicis o tests s'envia cap a una pàgina que comparteixen entre elles tres (Figura 5.5), i a la inversa, si s'escull la de usuari, configuració o extres es redirigirà cap una altre compartida entre elles (Figura 5.6).

	Tema 1	Tema 2	Tema 3
✓	1.1	⊗ 2.1	⊗ 3.1
✓	1.2	⊗ 2.2	⊗ 3.2
⊗	1.3	⊗ 2.3	⊗ 3.3
⊗	1.4	⊗ 2.4	⊗ 3.4

Figura 5.5 – Esborrany d'interfície d'índex de temes

Sobre aquesta interfície (Figura 5.5) es pot comprovar que els continguts es separen entre tres temes, on cada un d'ells acull quatre subtemes corresponents.

Aquests subtemes estan identificats amb un nom i amb una icona que pot ser un "✓" o bé una "X" simbolitzant que aquest tema està ja consultat o falta fer-ho, ensenyant d'una forma ràpida a l'usuari les parts que encara no ha revisat o quin és el progrés que està seguint.

Com s'ha observat a les figures anteriors sempre es mostra la secció on s'està ubicat, a partir d'un títol central, present en totes les pantalles, per mostrar a l'usuari la part que està consultant i que no es senti perdut.

S'ha d'indicar que aquesta interfície és compartida per tres seccions, per tant, depenent de la tria, s'envia a una pantalla diferent, en el cas que sigui de temes es va a la pantalla de tema (Figura 5.7), en el cas que sigui d'exercicis a la d'exercici (Figura 5.8) i per últim si és de tests a la de test (Figura 5.9).

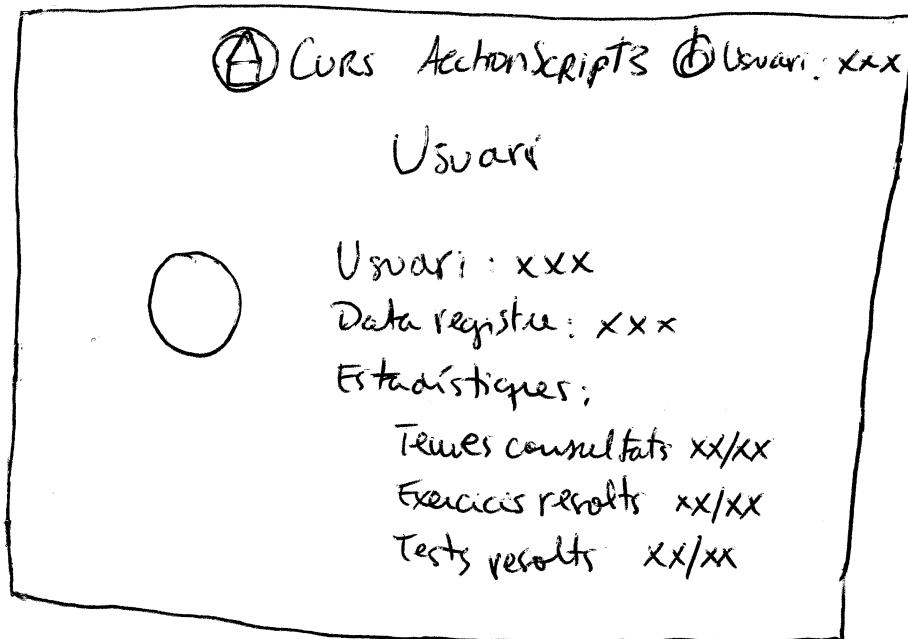


Figura 5.6 – Esborrany de l'interfície de submenús.

Aquesta és la interfície més simple, conté els elements estables de les altres pantalles i afegeix a la part central la informació rellevant del tipus que li correspon, en aquest cas (figura 5.6) ens mostra que pertany a la secció d'informació de l'usuari, però aquesta interfície es compartida amb dues més.

La que pertany a configuració conté diferents opcions, la d'editar el perfil de l'usuari i tres més per esborrar les estadístiques de seguiment. La icona per mostrar que serà cliclable és la d'un llapis.

Per altre part, la d'extres, mostra links referents al projecte i recursos externs per augmentar els continguts.

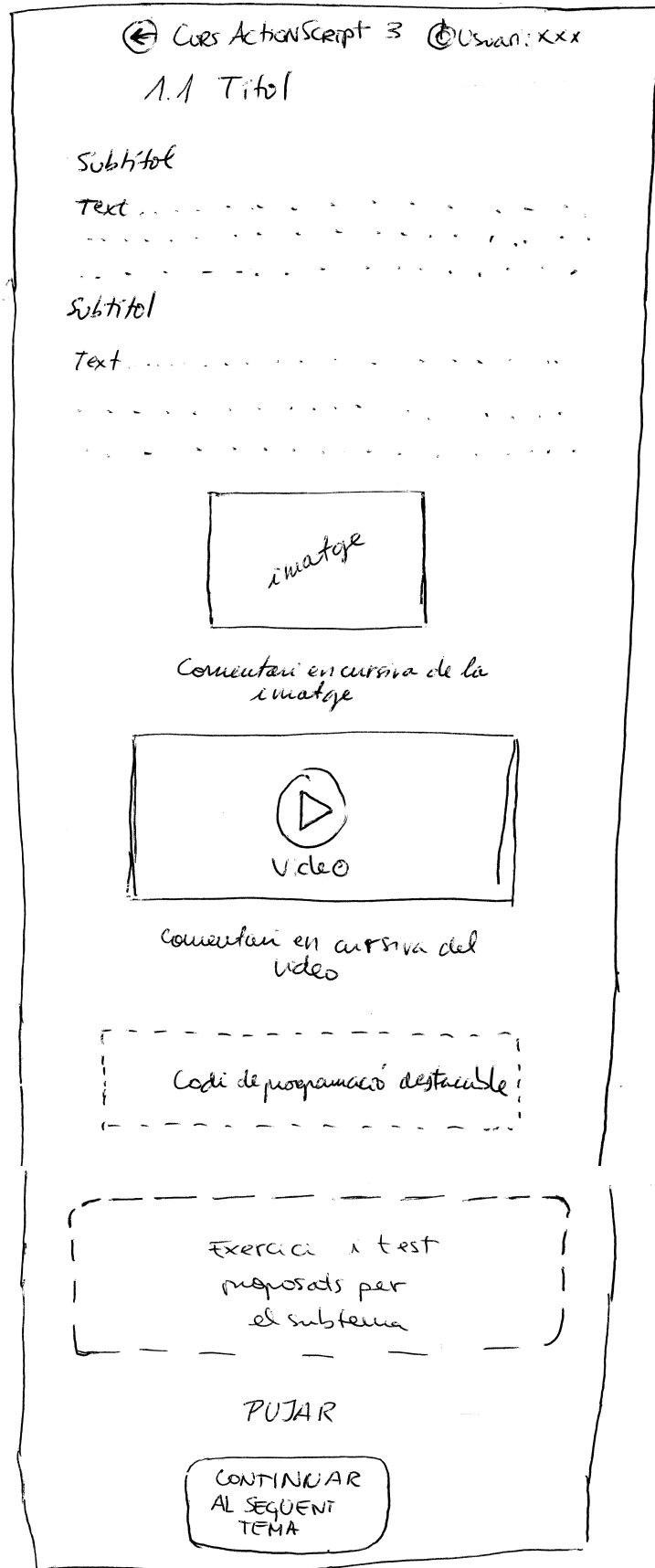


Figura 5.7 – Esborrany de la interfície del subtema “tema”

En aquesta pantalla (Figura 5.7) es mostra la interfície de les parts que pot contenir l'apartat de tema. Aquestes parts no són d'obligatori ús, ni que es faci en l'ordre que es mostra, només és una guia de l'estil que s'usa.

Per destacar els apartats dels temes es duu a terme a partir d'uns subtítols amb una mida de lletra més gran que el text explicatiu.

Els recursos com imatges i vídeos es mantenen al centre del cos poden comentar-los amb text en format cursiva, també posicionada al centre.

Si es volen incrustar trossos de contingut que calen destacar s'enquadren al centre del cos entre una línia puntejada, ben identificable.

A partir d'aquests elements la inclusió de determinats parts serà obligatòria i en l'ordre respectiu, primer la part que mostra quin exercici i quin test correspon al tema, on també es pot redirigir cap a les pantalles dedicades a aquests fets. En segon lloc es fica l'element per pujar i finalment el botó de donar com a consultat un tema.

Com a punt en comú amb altres interfícies (Figura 5.8 i 5.9) es fa servir el link amb etiqueta "Puja" que ens dirigeix a la part superior de la plana, per facilitar el retorn a aquesta i poder usar les opcions que contenen, logout o tornar enrere. L'altre punt en comú és el botó a la part central inferior de la plana, just per sota de l'element per pujar. Aquest botó permet indicar que aquest tema ja ha estat consultat i que es vol marcar (Figura 5.5). Un cop acceptat que el tema ja està consultat es retorna a la pantalla d'índexs de temes.

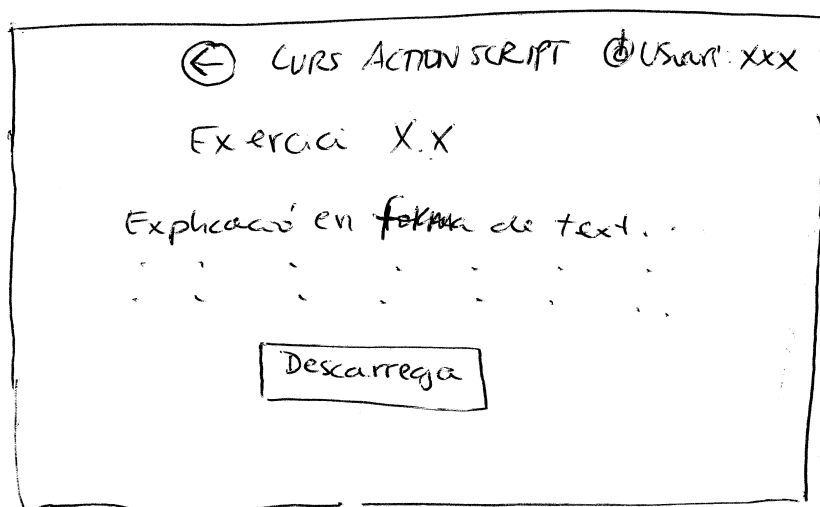


Figura 5.8 – Esborrany de la interfície d'exercici.

La pantalla d'exercici (Figura 5.8) conté els elements estables i a la part central una explicació en forma de text per tal de donar la informació pertinent de l'exercici a l'usuari.

Aquesta pantalla no tindrà l'element per pujar ja que per la seva extensió no caldrà, serà una explicació breu. El que si que es mostrarà serà el botó descarrega, que com el seu nom indica permet donar un link de descàrrega de l'exercici en concret i confirma la resolució del mateix pel tema del seguiment de la progressió.

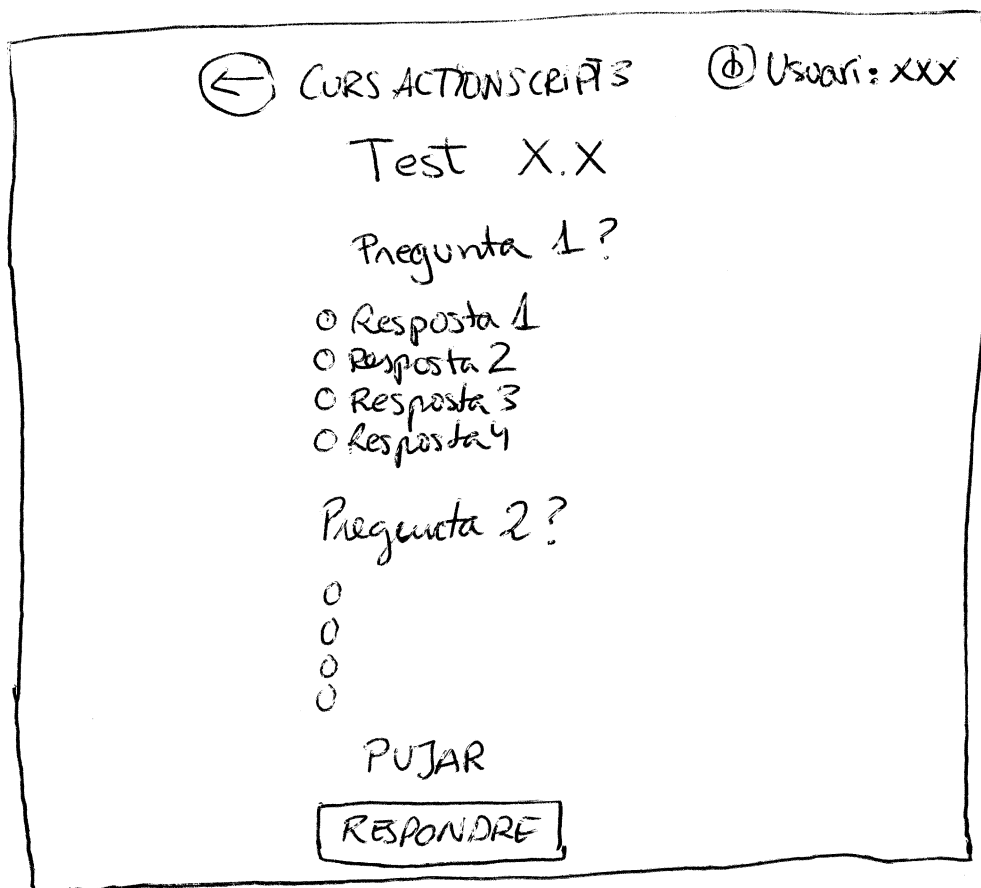


Figura 5.9 – Esborrany de la interfície de tests

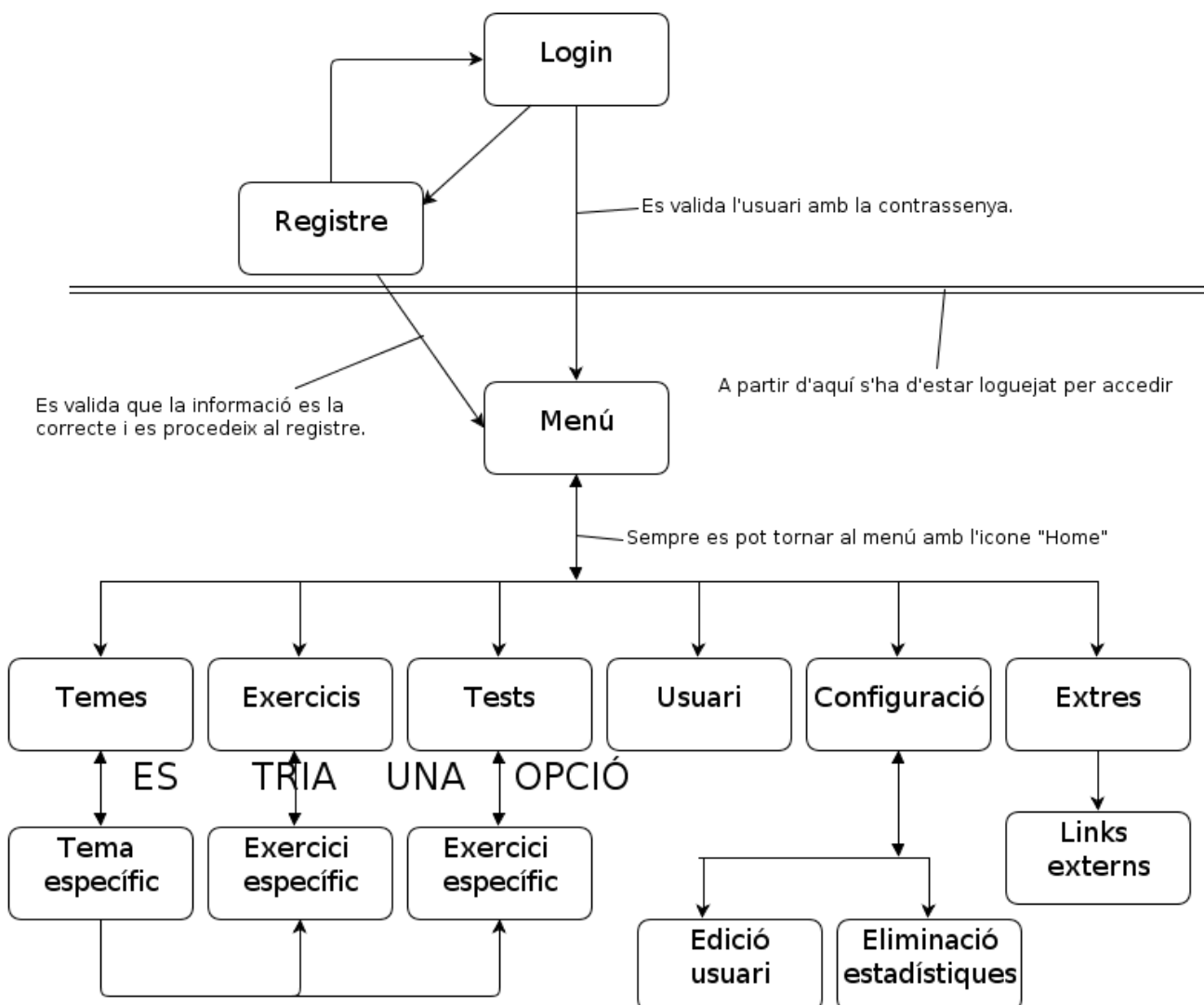
Per últim, la pantalla que mostrarà els tests (Figura 5.9) aniran en format llista, un sota l'altre. La pregunta es destaca amb una mida de lletra més gran que les respostes.

Cada resposta va precedida per un botó de selecció, que només es pot triar un entre els quatre que comparteixen les respostes.

La pantalla conté igualment l'element pujar i el botó respondre, on respectivament s'usen per navegar ràpidament a la part superior de la plana i començar la validació de les preguntes. Aquesta validació es mostra per pantalla un cop realitzada, ensenyant quines respostes han estat encertades o no. Un cop validades totes les respostes i si són correctes, apareix una altra nomenclatura al botó, "acabar", referint-se a tornar al índex de tests i marcar-se com a complet.

5.2.4. Disseny Lògic

5.2.4.1. Graf exhaustiu



*Sempre es pot tancar la sessió un cop s'ha fet el login.

Figura 5.10 – Graf exhaustiu de navegació

5.2.4.2. Fulls de configuració

Elements estables

- ❖ Sempre està present el títol “Curs d’ActionScript 3” a la part central superior i de mida gran.
- ❖ Un cop fet el login apareix una icona en forma d’apagar aparells electrònics que indica que es pot tancar la sessió de l’usuari expressat a continuació d’aquesta en forma de text. Té una mida petita, ubicat a la part superior dreta. (logout)
- ❖ (Als submenús i als índex). Hi ha una icona en forma de casa que representa que es pot tornar al “home” o menú en aquest cas, ubicat a l’esquerra del títol principal de l’ActionScript3 i d’una mida gran, fàcilment visible.
- ❖ (Als subtemes dels temes, exercicis i texts). Un cop triat un tema als índex apareix una icona en forma de fletxa apuntant a l’esquerra que indicarà que es pot tornar endarrere. Substitueix a la icona de casa que té l’índex anterior, amb les mateixes mides i ubicació.
- ❖ Sempre està present un títol indicant en quina part de l’aplicatiu es troba, per exemple si estàs registrant-te s’indica com a registre, en mida gran i a la part central, abans que qualsevol contingut.
- ❖ Si se l’hi ha d’indicar quelcom a l’usuari es fa servir un “pop up” finestra emergent amb la informació corresponent a part central i tapant qualsevol rastre de l’aplicació. Del mateix estil que la interfície de registre.

Taula de presència d'elements estables

	Login	Menú	Submenús	Índex	Subtemes
Títol del curs	SI	SI	SI	SI	SI
Logout	NO	SI	SI	SI	SI
Home	NO	NO	SI	SI	NO
Endarrera	NO	NO	NO	NO	SI
Títol de l'àrea	SI	SI	SI	SI	SI
“pop-up per informar l'usuari”	SI	NO	SI	NO	SI

Taula 5.1 – Taula de control d'elements estables

Patrons de comportament

❖ Comportament de zones sensibles

- Totes les zones sensibles tenen un efecte de canvi de color o forma per indicar que es pot interactuar amb ells. El cursor també canvia, per deixar-ho clar.

❖ Indicació del progrés de l'aplicació

- En els diferents índex es van mostrant a l'usuari quins temes ha consultat o resolt amb una sèrie d'icones específics per cada cosa.
- A la zona de l'usuari s'indiquen les estadístiques, que porta fins aquell moment, el número de temes sobre el total.

5.2.5. Paleta de colors

Per acabar de perfilar la interfície s'ha hagut de triat un conjunt de color per modificar l'aspecte. Els colors triats s'han basat en els colors corporatius del Tecnocampus, ataronjats i foscos, ja que el projecte s'està desenvolupant en aquesta universitat.

Es tenen en compte els següents codis de colors.

Taronja clar: #FF9900;

Grana: #990000;

Taronja fosc: #FF6000;

Negre : #000000;

Blanc: #FFFFFF;

Gris. #C0C0C0 ;

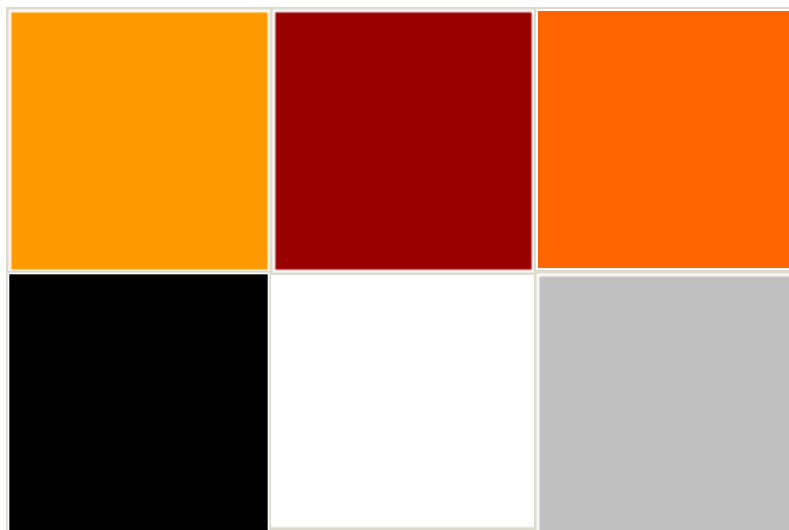


Figura 5.11 – Paleta de colors de l'aplicació

6. Anàlisi del sistema

Un cop dissenyades les interfícies i explicades amb detall, així com també les directrius de navegació que s'han de respectar, es continua fent un anàlisi del disseny, ara de la part interna de l'aplicació.

6.1. Anàlisi de requeriments

Sota aquest anàlisi es pretén fer un estudi previ dels requeriments dels usuaris i de l'aplicació per tal d'englobar el comportament que obtindrem del sistema.

Requeriments funcionals.

Pel projecte que es vol desenvolupar els usuaris només poden ésser del tipus no registrat i el d'usuari registrat.

Per registrar un usuari aquest ha de ser capaç d'introduir una sèrie de dades que se li demana. Si un usuari no està registrat no pot fer login i entrar dins l'aplicació.

Un cop registrat i validat amb el login l'usuari pot començar a usar les característiques de l'aplicació, consultant-les únicament, sense poder fer cap modificació excepte per les seves pròpies estadístiques que es van generant al llarg de l'ús o de les seves dades d'accés a l'aplicació. L'usuari queda guardat a la sessió de navegació fins que expiri o tanqui el navegador.

Requeriments no funcionals

La maquetació ha de ser el màxim compatible amb els diferents navegadors del mercat tenint en compte la dificultat que comporta l'HTML 5 i CSS 3 per temes de compatibilitat i sintaxi diferenciat per cada navegador.

S'ha decidit que no s'usarà javascript per dedicar-ho tot als recursos de PHP. Tota dinamització de l'aplicació és fa a partir de PHP.

S'usen animacions per destacar les zones sensibles de l'aplicació, fent servir CSS3. Amb aquest també es creen moviments vistosos per donar una millor estètica.

6.2. Casos d'ús

Per definir millor els casos d'ús es dissenya un diagrama i es detalla cada funcionalitat pas per pas.

Els casos d'ús descriuen el sistema en base a les seves responsabilitats, sense descriure el funcionament intern, components o disseny. Està compost per una col·lecció d'escenaris d'èxit o fracàs que descriuen els actors utilitzant un sistema per tal d'assolir uns objectius.

Els casos d'ús estan composts per els següents elements:

- Actor: quelcom extern al sistema que presenta un comportament.
- Pre-condició: les pre-condicions són aquelles accions que s'han d'haver realitzat per poder dur a terme el cas d'ús descrit.
- Post-condició: és el resultat que es produeix quan l'execució del cas d'ús ha estat correcte i positiva.
- Flux normal: és la seqüència específica d'accions entre els actors i el sistema objecte d'estudi.
- Flux alternatiu: llista els problemes o errors que es poden presentar i com es poden solucionar.

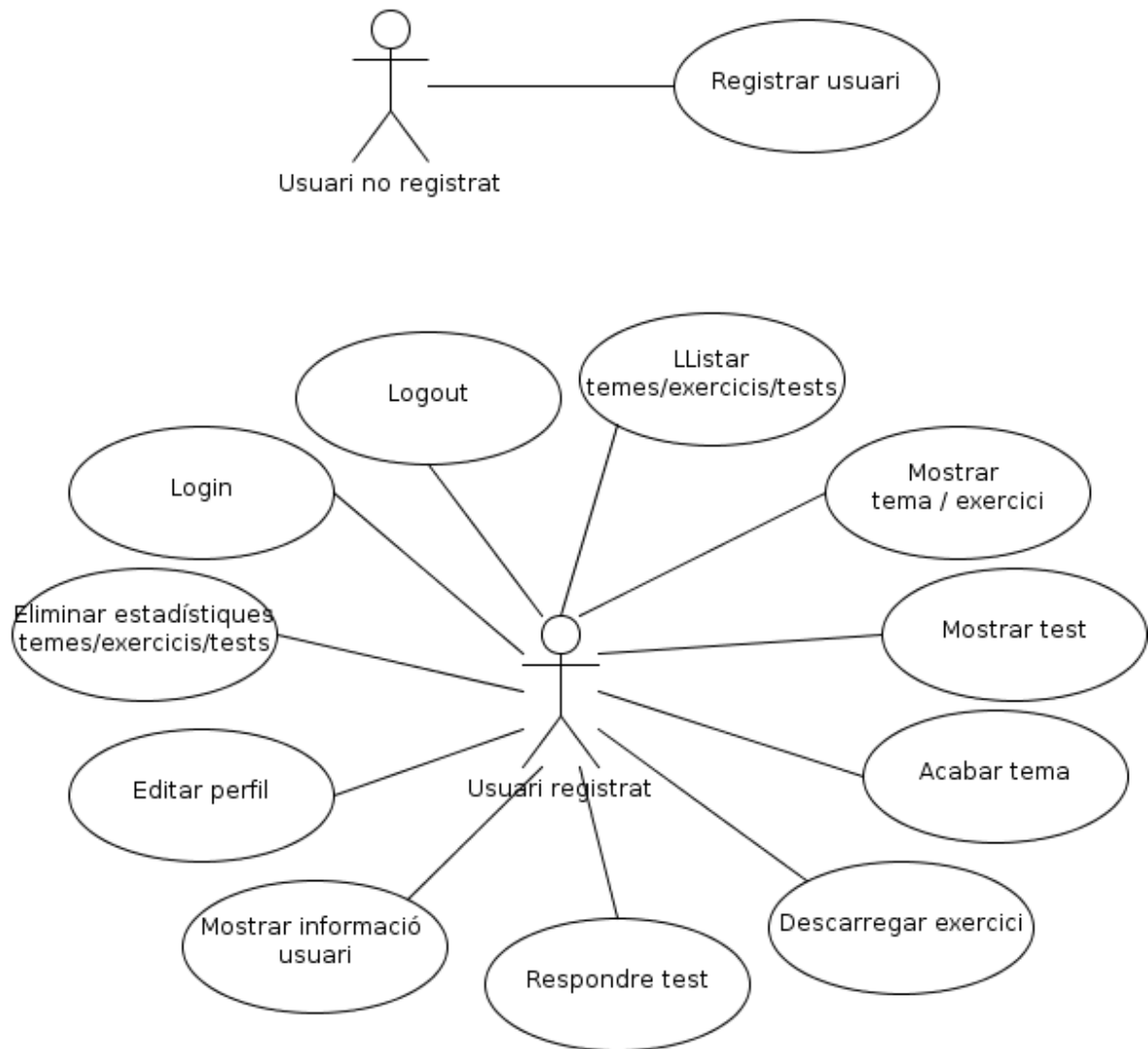


Figura 6.1 – Diagrama de casos d'ús

6.2.1. Registrar usuari

En aquest cas s'explica els mecanismes que es troba l'usuari al intentar fer un registre per tal d'accedir a l'aplicació.

Actor principal: Usuari no registrat.

Pre-condicions: No pot haver-hi cap usuari identificat a la sessió.

Post-condicions: El nom d'usuari i la contrasenya es registren permanentment i s'inicialitzen les taules necessàries per dur el control del progrés per aquell usuari dins la BBDD. També s'identifica a la sessió amb el nom d'usuari i s'envia al menú que és la part principal de l'aplicació.

Flux normal:

1. S'inicia el procés de registrar l'usuari.
2. El sistema mostra les dades necessàries que s'han d'emplenar (el nom d'usuari, la contrasenya i la repetició de la contrasenya per facilitar l'usuari a no cometre un error).
3. Es confirmen les dades per part de l'usuari.
4. El sistema valida que aquell nom d'usuari compleixi una llargària determinada, que no estigui registrat dins la BBDD i que les dues contrasenyes siguin iguals.
5. El sistema mostra un missatge de satisfacció.
6. Finalitza el cas d'ús registre d'usuari.

Flux Alternatiu:

- 3.1 L'usuari cancel·la la confirmació de dades en qualsevol punt:
 - S'acaba el cas d'ús.
- 4.1 El nom d'usuari no està disponible, el camp està en blanc o es no es compleix que la llargària mínima i màxima de caràcters sigui de 4 i 15 respectivament:
 - Es torna al punt 2 i el sistema ho indica.
- 4.2 Les contrasenyes no són iguals, algun camp està en blanc o es comprova que la llargària mínima i màxima de caràcters sigui de 4 i 12 respectivament:
 - Es torna al punt 2 i el sistema ho indica.

6.2.2. LogIn

Un cop l'usuari està registrat per entrar a l'aplicació és necessari fer aquest cas d'ús per poder entrar a la sessió que té guardada.

Actor principal: Usuari registrat

Pre-condicions: No pot haver-hi cap usuari identificat a la sessió.

Post-condicions: S'identifica a la sessió amb el nom d'usuari i s'envia al menú que és la part principal de l'aplicació.

Flux normal:

1. L'usuari introdueix el nom d'usuari i la contrasenya als camps corresponents.
2. Es confirmen les dades per part de l'usuari.
3. El sistema comprova que l'usuari té una llargada de caràters mínima i màxima de 4 i 15 respectivament i que la contrasenya sigui la mateixa que a la que pertany al nom d'usuari indicat i permet l'entrada a l'aplicació.
4. S'acaba el cas d'ús Login.

Flux Alternatiu:

- 3.1 El camp està en blanc o no compleix la condició de llargària de caràters:
 - Es torna al punt 1 i el sistema ho indica.
- 3.2 La contrasenya no és la que pertany a l'usuari:
 - Es torna al punt 1 i el sistema ho indica.

6.2.3. LogOut

Aquest cas d'ús és necessari per tancar la sessió de l'usuari identificat. Pot fer-ho quan li calgui i tornar a la pantalla de login perquè un altre usuari pugui començar el cas d'ús Login.

Actor principal: Usuari registrat.

Pre-condicions: És necessari que un usuari registrat hagi executat el cas d'ús login i estigui identificat en la sessió.

Post-condicions: L'usuari deixa d'estar identificat en la sessió i torna cap a la pantalla de login.

Flux normal:

1. L'usuari inicia el procés de fer el logOut.
2. El sistema elimina les dades de la sessió i redirigeix cap al cas d'ús login.

Flux Alternatiu:

- 1.1 Si es tanca el navegador, automàticament s'eliminen les dades de sessió.

6.2.4. Llistar temes / exercicis / tests

Aquest cas d'ús pot ser compartit amb tres més, només cal canviar el tipus d'informació que es vol mostrar.

Actor principal: Usuari registrat

Pre-condicions: És necessari que un usuari registrat hagi executat el cas d'ús login i estigui identificat en la sessió.

Post-condicions: Es mostrarà una llista amb tots els elements del tipus especificat.

Flux normal:

1. L'usuari tria l'opció del tipus que li interessi (temes, exercicis o tests) en el menú principal.
2. El sistema recull el tipus i mostra la llista amb els subtemes que li corresponen.

Flux Alternatiu:

*No hi ha cap flux alternatiu.

6.2.5. Mostrar tema / exercicis

Cas d'ús compartit entre dos, segons el tipus desitjat. Mostra la informació detallada del subtema seleccionat perquè l'usuari pugui consultar-la.

Actor principal: Usuari registrat.

Pre-condicions: És necessari que un usuari registrat hagi executat el cas d'ús login i estigui identificat en la sessió. També cal que s'hagi realitzat el cas d'ús llistar tipus (6.2.4).

Post-condicions: L'usuari veurà tota la informació referent al tipus de tema seleccionat.

Flux normal:

1. L'usuari escull el subtema de la llista corresponent.
2. El sistema carrega les dades des d'un fitxer i les mostra per pantalla.

Flux Alternatiu:

2.1 Es produeix un error:

-El sistema mostra l'error.

6.2.6. Mostrar test

Cas d'ús dedicat a mostrar un llista amb totes les preguntes referents a un tema seleccionat.

Actor principal: Usuari registrat.

Pre-condicions: És necessari que un usuari registrat hagi executat el cas d'ús login i estigui identificat en la sessió. També cal que s'hagi realitzat el cas d'ús llistar tests (6.2.4).

Post-condicions: L'usuari veurà una llista de preguntes multi resposta amb una sola de correcta sobre una interfície per simular un examen de tipus test.

Flux normal:

1. L'usuari escull el subtema de la llista de tests.
2. El sistema carrega les dades des de la BBDD i les mostra per pantalla creant una llista de preguntes multiresposta, amb respostes en ordre aleatori.

Flux Alternatiu:

2.1 Es produeix un error:

-El sistema mostra l'error i finalitza el cas d'ús.

6.2.7. Acabar tema

Aquest cas d'ús pretén que l'usuari que ja ha consultat un tema i decideix que el sistema el marqui com a consultat.

Actor principal: Usuari registrat.

Pre-condicions: És necessari que un usuari registrat hagi executat el cas d'ús login i estigui identificat en la sessió. També cal que s'hagi realitzat el cas d'ús mostrar tema (6.2.5).

Post-condicions: El sistema marcarà com a consultat el tema, fent-ho permanent a la BBDD i es dirigirà cap al llistat dels temes.

Flux normal:

1. L'usuari inicia el procés per acabar el tema.
2. El sistema inicia la petició i marca com a consultat sobre la BBDD permanentment el tema on s'ha executat el cas d'ús.
3. El sistema redirigeix cap al cas d'ús llistar temes (6.2.4).

Flux Alternatiu:

2.1 Es produeix un error:

-El sistema mostra l'error.

6.2.8. Descarregar exercici

Amb aquest cas d'ús l'usuari és capaç de poder descarregar-se el conjunt de fitxers que componen l'exercici d'un tema.

Actor principal: Usuari registrat.

Pre-condicions: És necessari que un usuari registrat hagi executat el cas d'ús login i estigui identificat en la sessió. També cal que s'hagi realitzat el cas d'ús mostrar exercici (6.2.5).

Post-condicions: El sistema marcarà com a consultat l'exercici, fent-ho permanent a la BBDD, a més a més, el sistema descarregarà el conjunt de fitxers que formen l'exercici.

Flux normal:

1. L'usuari inicia el procés per descarregar l'exercici.
2. El sistema inicia la petició i marca com a consultat l'exercici, on s'ha executat el cas d'ús, sobre la BBDD permanentment.
3. El sistema comença la descàrrega dels fitxers en qüestió.

Flux Alternatiu:

2.1 Es produeix un error:

-El sistema mostra l'error.

6.2.9. Respondre test

Aquest cas d'ús es comparen les respostes de preguntes tipus test marcades per l'usuari amb la resposta correcta i informarà de quines són incorrectes i quines correctes.

Actor principal: Usuari registrat.

Pre-condicions: És necessari que un usuari registrat hagi executat el cas d'ús login i estigui identificat en la sessió. També cal que s'hagi realitzat el cas d'ús mostrar test (6.2.6).

Post-condicions: El sistema marcarà com a consultat el test un cop s'hagin respost totes les respostes correctament.

Flux normal:

1. L'usuari marca una sèrie de respostes.
2. El sistema compara aquestes respostes amb les correctes.
3. El sistema dona per bones totes les respostes.
4. El sistema mostra un missatge d'enhorabona i mostra l'opció d'acabar amb el test.
5. L'usuari inicia el procés d'acabar.
6. El sistema marca com a resolt el test i redirigeix cap al cas d'ús llistar tests (6.2.4.).

Flux Alternatiu:

3.1 El sistema troba errors en les respostes:

-El sistema mostra quines respostes són errònies i es torna al pas 1.

*L'usuari abans d'acabar el cas d'ús sempre pot anar enrere i finalitzar-lo.

6.2.10. Editar perfil

Aquest es fa servir per canviar el nom d'usuari o la contrasenya.

Actor principal: Usuari registrat.

Pre-condicions: És necessari que un usuari registrat hagi executat el cas d'ús login i estigui identificat en la sessió.

Post-condicions: El sistema guarda els canvis proposats permanentment a la BBDD.

Flux normal:

1. S'inicia el procés d'edició del perfil.
2. El sistema mostra el nom d'usuari actual i dos camps més indicant que s'emplenin amb les dades de la contrasenya antiga i una nova.
3. L'usuari introdueix les dades necessàries.
4. El sistema valida si el nom d'usuari està dins dels límits de llargària de caràcters (min. 4 i màx. 15) i comprova que la contrasenya antiga és la que pertoca al usuari que vol editar el perfil.
5. El sistema registra els canvis permanentment.
6. El sistema mostra un missatge d'afirmació i acaba el cas d'ús editar perfil.

Flux Alternatiu:

4.1 El sistema troba errors de validació de llargària de caràcters pel nom d'usuari:

-El sistema mostra el missatge i es torna al pas 3.

4.2 El sistema comprova que la contrasenya antiga no és la correcta:

- El sistema mostra el missatge i es torna al pas 3.

*L'usuari abans d'acabar el cas d'ús sempre pot sortir-ne i finalitzar-lo.

6.2.11. Mostrar la informació de l'usuari

Mitjançant aquest cas d'ús es mostren les dades i estadístiques que porta executades durant l'ús de l'aplicació.

Actor principal: Usuari registrat.

Pre-condicions: És necessari que un usuari registrat hagi executat el cas d'ús login i estigui identificat en la sessió.

Post-condicions: Es mostren les dades referides a l'usuari.

Flux normal:

1. S'inicia el procés triant l'opció de veure les dades d'usuari.
2. El sistema carrega les dades (nom d'usuari, data de registre) i calcula els temes, exercicis i tests marcats com a resolts i ho mostra per pantalla.

Flux Alternatiu:

2.1 Es produeix un error:

-El sistema mostra l'error.

6.2.12. Eliminar estadístiques temes/exercicis/tests

Aquest cas d'ús es fa servir per inicialitzar les dades sobre el control de progrés que té l'usuari. Aquest cas d'ús està compartit entre tres tipus amb el que es pot aplicar.

Actor principal: Usuari registrat.

Pre-condicions: És necessari que un usuari registrat hagi executat el cas d'ús login i estigui identificat en la sessió.

Post-condicions: S'inicialitzen les dades referents al seguiment de resolució de temes.

Flux normal:

1. S'inicia el procés triant el tipus (temes, exercicis o tests) per eliminar les estadístiques.
2. El sistema mostra un missatge preguntant si l'acció es vol executar o no.
3. L'usuari accepta.
4. El sistema modificarà el contingut referent al control i seguiment i registrarà els nous valors i finalitzarà el cas d'ús.

Flux Alternatiu:

3.1 L'usuari no accepta:

-Es finalitza el cas d'ús.

4.1 Es produeix un error:

-El sistema mostra l'error.

*Sempre es pot sortir i acabar el cas d'ús.

6.3 Disseny de la base de dades

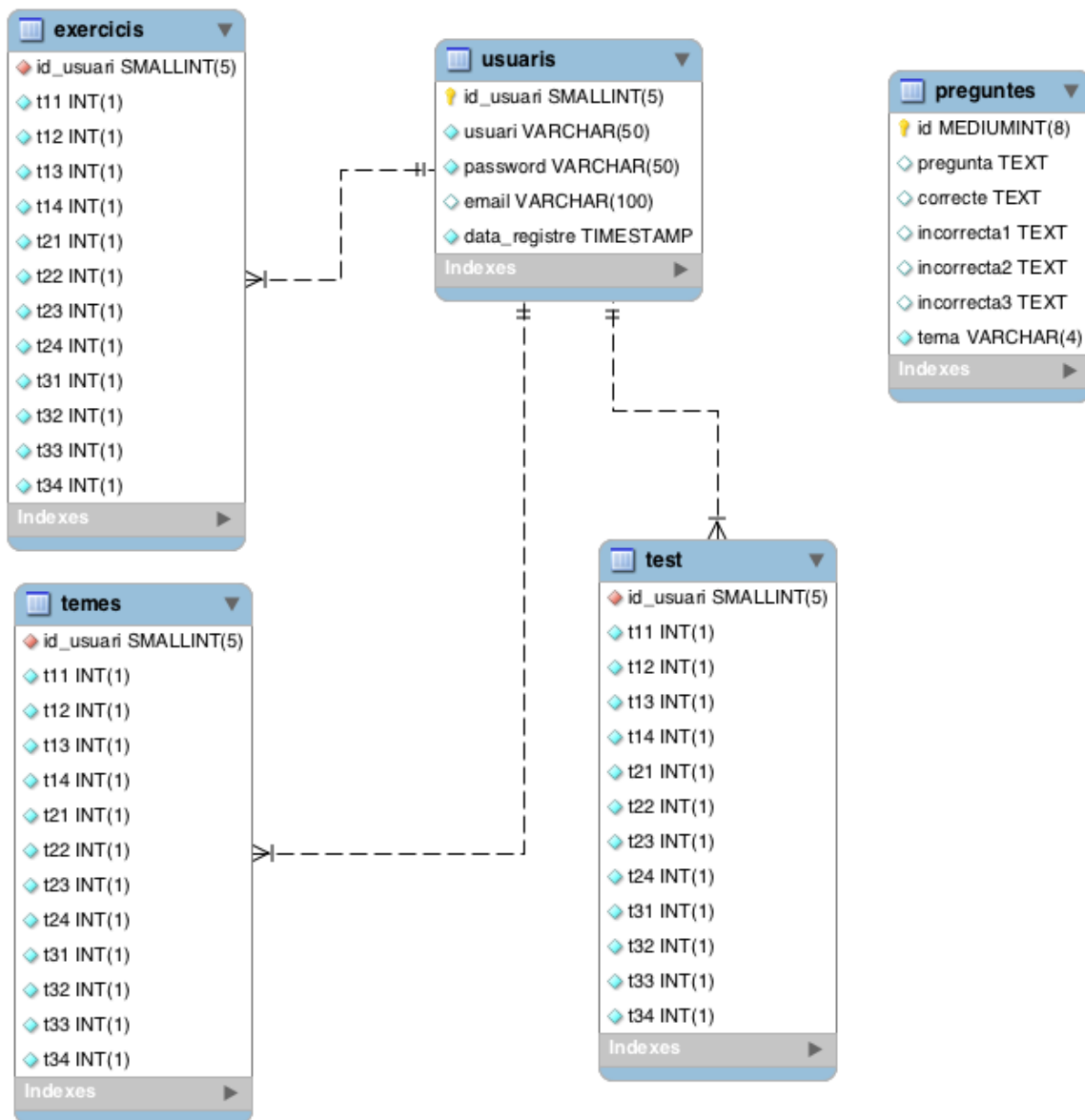


Figura 6.2 – Disseny de la BBDD

La base de dades és l'encarregada de guardar els registres que l'aplicació va creant, mantenint-los persistents al llarg del temps. També subministra les dades que l'aplicació vagi necessitant.

Com es veu a la figura 6.2 la BBDD s'encarregarà de guardar la informació sobre l'usuari, ja sigui les dades de login o el seguiment del progrés de temes, exercicis i tests.

Cada usuari anirà identificat amb un sol identificador i un nom d'usuari irrepetibles. Per aquest també són guardades les dades d'accés de l'aplicació i dades complementàries per si s'ha de donar unes funcionalitats noves.

Les preguntes que s'usen pels tests també estan guardades dins les bases de dades, ja que és més senzill modificar-les o incloure futures ampliacions.

Les dades de progrés estan connectades amb un usuari únic, on si és eliminat totes les dades que referenciïn aquest usuari seran eliminades (ON DELETE CASCADE).

S'ha de remarcar que els temes d'estudi es guarden en fitxers de text amb totes les marques de maquetació, aquests temes no han d'ésser modificats en cap moment i s'ha optat per deixar-los guardats dins d'un directori.

7. Desenvolupament

Al llarg del desenvolupament s'ha anat aprenent multitud de matèries noves que han resultat de gran ús a l'hora de millorar el resultat del projecte final. A continuació s'intenta explicar detalls sobre l'ús de les tecnologies i eines que podrien ésser interessants d'exposar.

7.1 Interfície gràfica d'usuari final

Es mostra una part del disseny final de la interfície gràfica en base a tots els aspectes que s'han extret del disseny previ de l'aplicació.

S'ha dissenyat per complir patrons d'usabilitat. És una interfície pràctica i fàcil que s'acomoda a qualsevol perfil d'usuari.

La navegabilitat ha estat dissenyada de la manera més senzilla possible, utilitzant icones metafòrics tals com una fletxa apuntant a l'esquerra per simbolitzar el retorn a la secció anterior. En tot moment es mostra la secció on es troba amb mides de lletra importants.

Per no confondre l'usuari s'ha intentat mantenir la mateixa estructura per tota l'aplicació, a la part superior la navegació i títols i a la part central la informació rellevant.

S'han destacat parts de la informació per tal d'afavorir la facilitat de lectura, ja que aquesta aplicació està destinada a ensenyar un llenguatge a partir d'una sèrie de temes que s'han de llegir prèviament per comprendre.

Per tal d'afavorir la compatibilitat entre navegadors s'ha tingut en compte a l'hora de desenvolupar aquesta interfície, ja que cada navegador té unes característiques diferents en el moment d'interpretar certes marques o etiquetes d'HTML5.

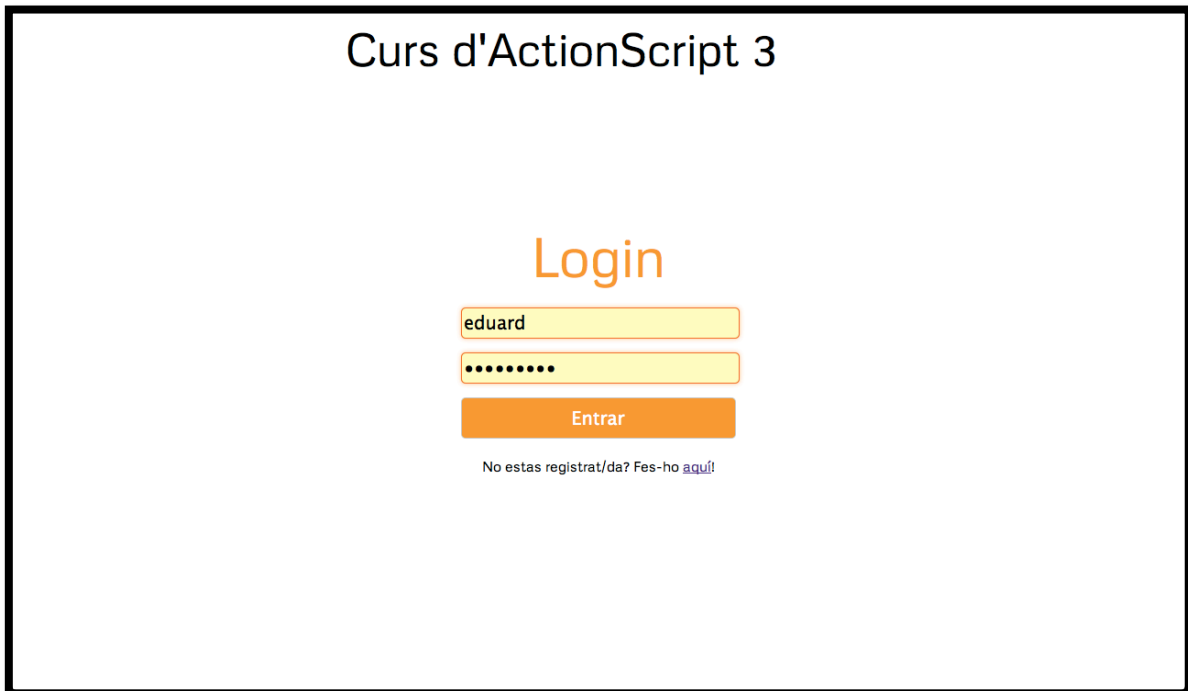


Figura 7.1 – Pantalla final de login



Figura 7.2 – Pantalla final de menú

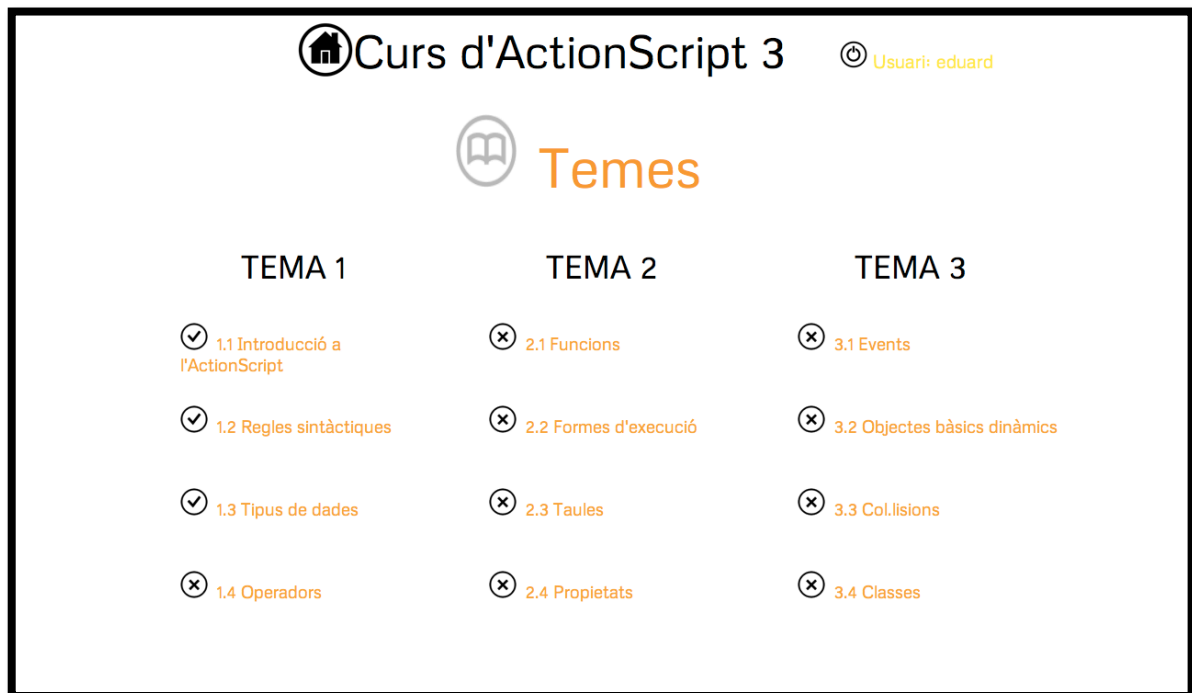


Figura 7.3 – Pantalla final de la llista de temes

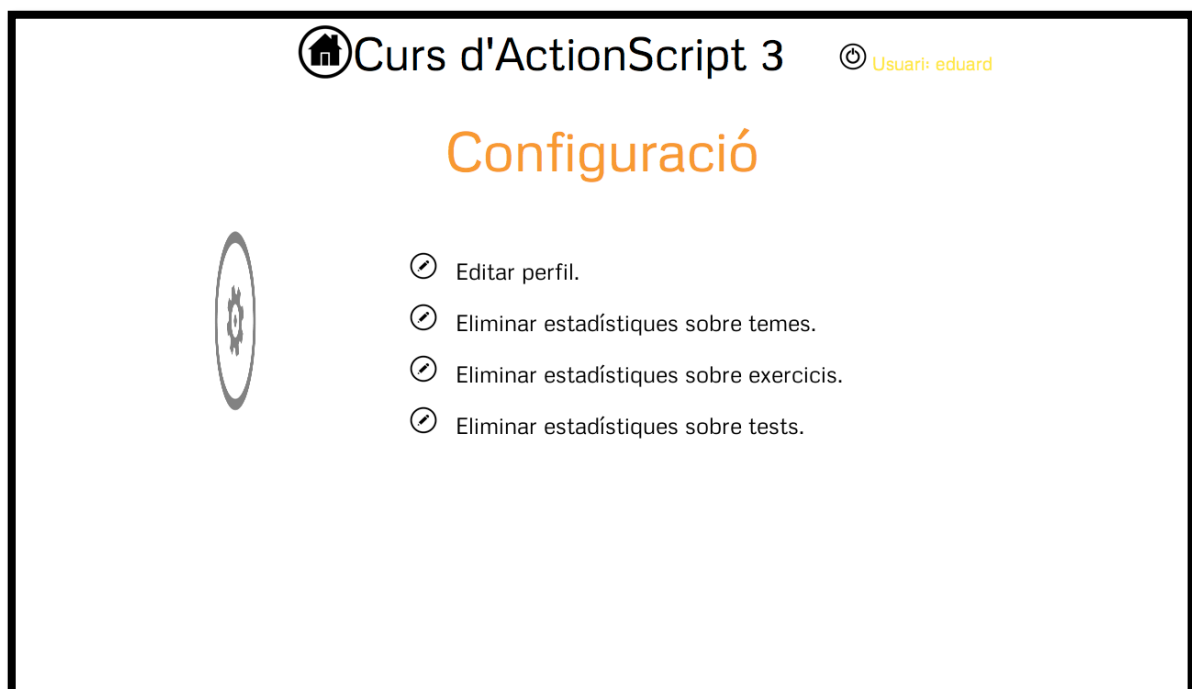


Figura 7.4 – Pantalla final de configuració



Figura 7.5 – Pantalla final d'edició de perfil.

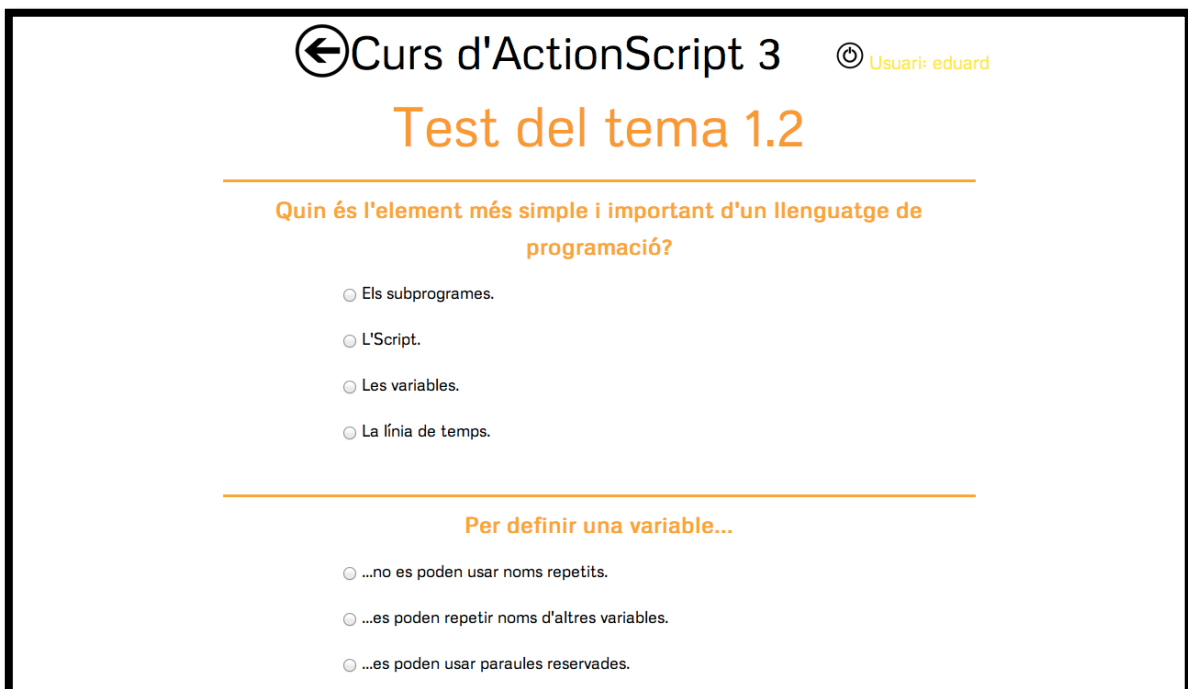
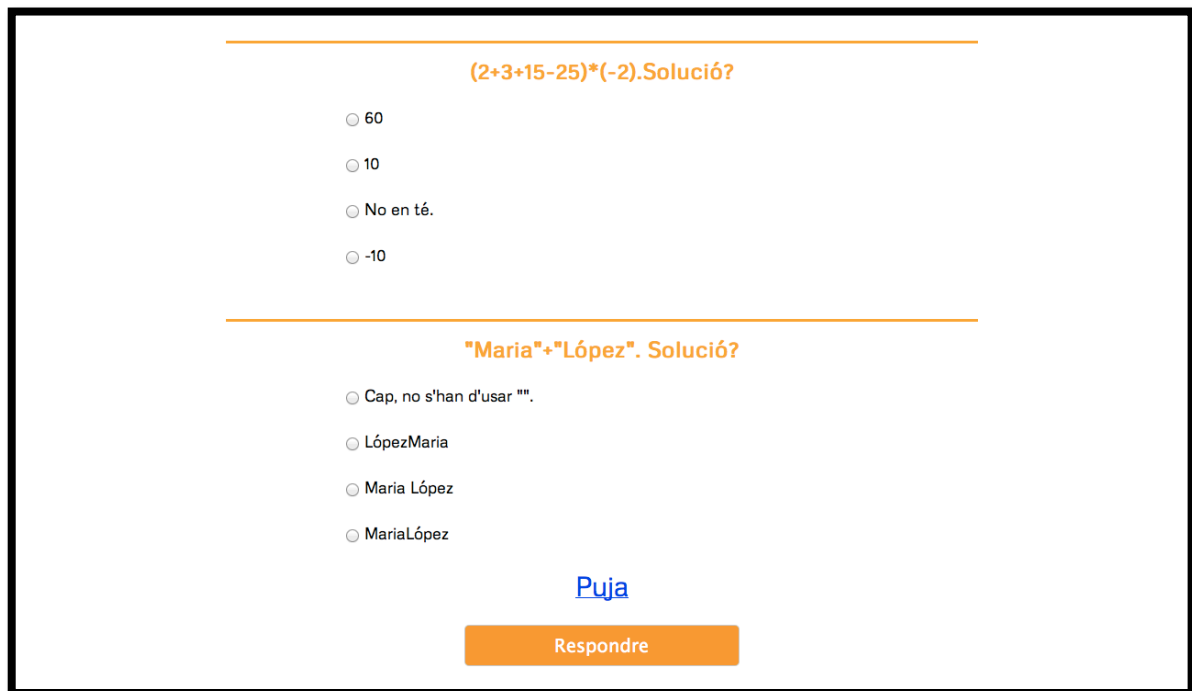


Figura 7.6 – Pantalla final de test, zona superior.



The image shows a test interface with two questions. The first question is a math problem: $(2+3+15-25)*(-2)$. Solució? The options are radio buttons for 60, 10, No en té., and -10. The second question is a string concatenation problem: "Maria"+"López". Solució? The options are radio buttons for Cap, no s'han d'usar "", LópezMaria, Maria López, and MariaLópez. Below the questions is a blue link labeled 'Puja' and an orange button labeled 'Respondre'.

Figura 7.7 – Pantalla final de test, zona inferior.

Un cop la maquetació en HTML 5 està posicionada al seu lloc es comencen a dissenyar una sèrie d'animacions gràcies al CSS3.

El CSS3 és relativament versàtil quan es crea un moviment i sobretot delega l'animació a càrrec de l'interpret del navegador i no d'un plug-in millorant el rendiment general.

7.2. HTML5 i CSS3

A continuació s'intenta mostrar el funcionament d'alguna animació i el codi necessari per a cada tipus de navegador.

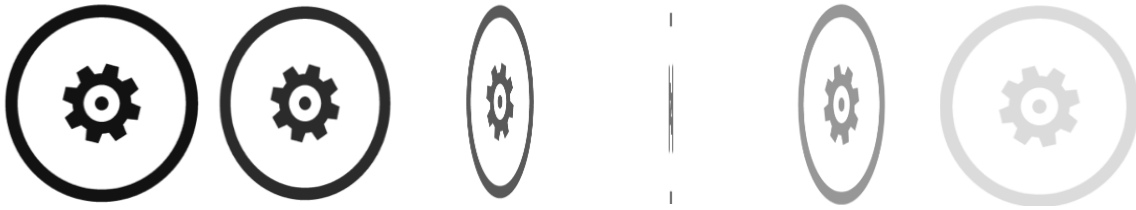


Figura 7.8 – Seqüència d'animació d'icona

HTML5:

```
<article id="icon">

</article>
```

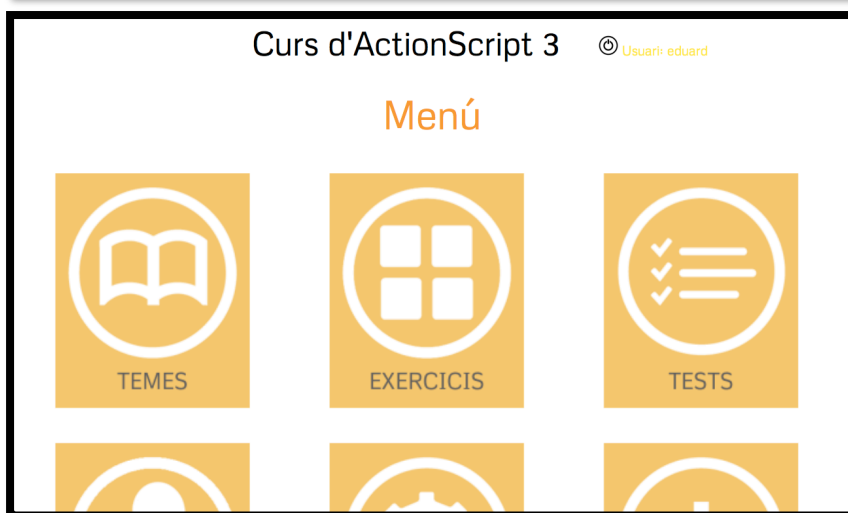
CSS3:

```
#icon {
  margin-top: 50px;
  float: left;
  -webkit-animation:gira 20s infinite linear; /* Chrome i Safari;*/
  -moz-animation:gira 20s infinite linear; /*Firefox*/
}
@-webkit-keyframes gira { /*Chrome i Safari*/
  0% { opacity:0.1; }
  50% { -webkit-transform: rotateY(180deg) ; opacity:1;}
  100%{ -webkit-transform: rotateY(360deg) ; opacity:0.1;}
}
@-moz-keyframes gira { /*Firefox*/
  0% { opacity:0.1; }
  50% { -moz-transform: rotateY(180deg) ; opacity:1;}
  100%{ -moz-transform: rotateY(360deg) ; opacity:0.1;}
}
```

Com es pot comprovar el CSS3 té la complexitat que cada tipus de navegador necessita una nomenclatura diferent, en aquest cas només s'ha de repetir les dades canviant el prefix de la propietat, en el cas del Chrome i del Safari s'usa `-webkit-` i en el de Firefox `-moz-`.

En aquest cas es defineix una animació a partir de la propietat "animation". Es reproduceix infinitament amb la clàusula "infinite". La propietat animation requereix del recurs `@keyframes` per tal de dissenyar com s'ha de comportar l'animació al llarg del temps. Aquest keyframe es defineix a partir d'un % respecte al temps que es defineix de l'animació. Es modifica la propietat opacity o opacitat per tal de crear un estil transparent. Després es modifica la propietat transform o transformació rotateY, que fa girar l'objecte a l'angle escrit en l'eix de les Y o vertical. Tot això es modifica de manera lineal ja que s'ha

definit en la declaració, això significa que el canvi entre estats no es produeix de cop sinó que es fa modificant de manera escalada i creant un efecte de canvi fluït.



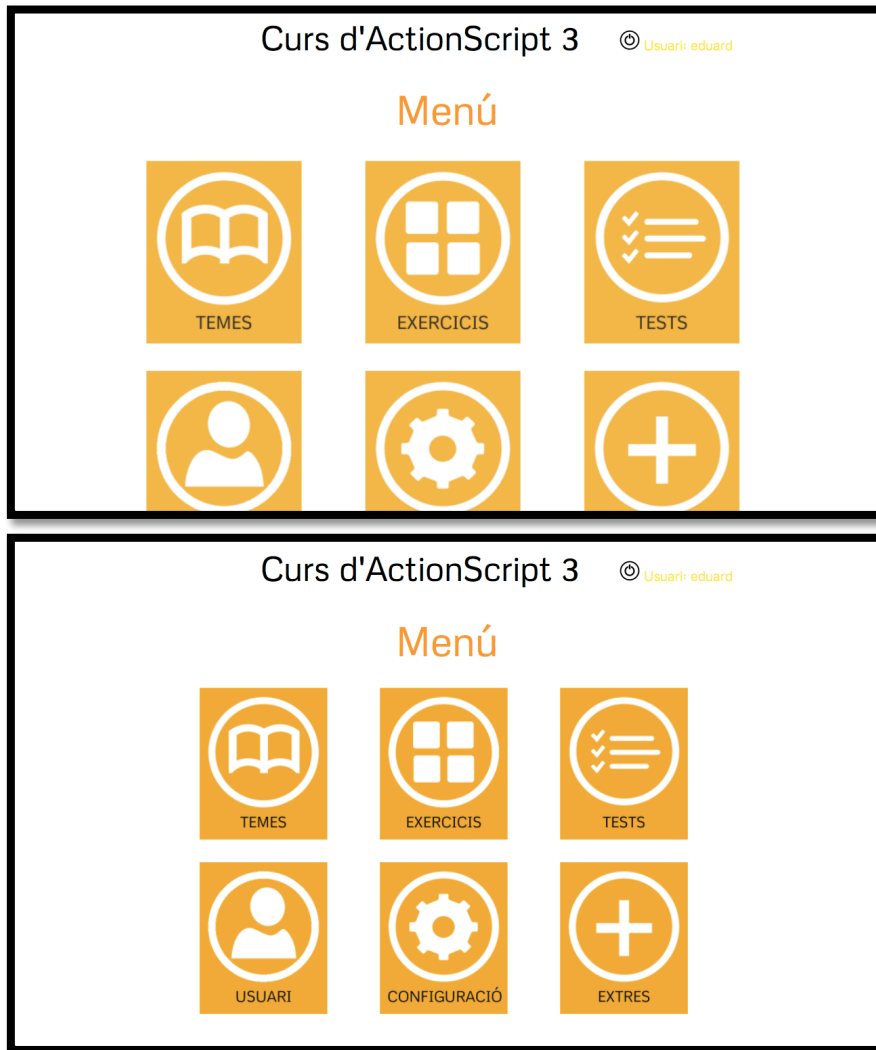


Figura 7.9 – Seqüència d'animació del menú

HTML5 esquemàtic:

```
<section id="centre">
  <article class="opcio">
    
    <div class="nomOpcio">
      TEMES
    </div>
  </article>
  <article class="opcio">
    
    <div class="nomOpcio">
      EXERCICIS
    </div>
  </article>
  <article class="opcio">
    
    <div class="nomOpcio">
      TESTS
    </div>
  </article>
</section>
```

CSS3:

```
#centre{
    width: 800px;
    margin: 0 auto;
    -webkit-animation:apareix 0.5s 1 linear;
    -moz-animation:apareix 0.5s 1 linear;
}
@-webkit-keyframes apareix {
    0% { -webkit-transform:scale(3); opacity:0;}
    100% { -webkit-transform:scale(1); opacity:1; }
}
@-moz-keyframes apareix {
    0% {-moz-transform: scale(3); opacity: 0;}
    100% {-moz-transform: scale(1); opacity: 1;}
}
```

Aquí es torna a presentar una altre animació de CSS3, en aquest cas es modifica les propietats d'escala amb "scale" augmentant o disminuint la mida de la capa a qui se li aplica. En aquest cas només es reproduirà un sol cop i de forma lineal.

Totes aquestes animacions s'aniran carregant quan la pàgina on estan definides s'obri, sense l'ajut de cap mètode que les cridi, tot per propietats del CSS.

7.3. PHP

La sintaxis corresponent perquè el servidor interpreti les instruccions com a part del llenguatge PHP es comença amb les marques "<PHP?" i es tanca amb "?>". Tot el que contingui entre aquestes marques serà considerat codi PHP per tan s'han d'anar seguint totes les normes referents a la sintaxis perquè es produeixi l'acció que es vol dur a terme.

7.3.1. Connexió amb la BBDD

Al estar desenvolupant una aplicació web en PHP s'han de seguir un passos per tal d'obtenir la connexió desitjada a la base de dades.

```
$servidor = "localhost";
$usuari = "root";
$password = "";
$sdb = "actionscript";

$con=mysql_connect($servidor,$usuari,$password) or die(mysql_error());
mysql_select_db($sdb,$con);
```

El `mysql_connect()` el que permet és establir una comunicació amb el servidor d'MySQL, en aquest cas el servidor localhost amb les dades credentials que s'indiquen, però per acabar de connectar amb una base de dades s'usa el `mysql_select_db()` amb el nom de l'schema que volem destinar a aquella connexió creada anteriorment.

A partir d'aquest moment es poden fer les consultes pertinents i sentències SQL que es desitgin.

És aconsellable que una vegada ja s'ha carregat les dades necessàries pel correcte funcionament, es tanqui la connexió usada per tal d'alliberar recursos del sistema.

```
mysql_close($con);
```

7.3.2. Sessió d'usuari

Per treballar amb variables de sessió el més important és començar amb una sentència que s'ha d'executar abans que qualsevol element sigui escrit per pantalla sinó no tindrà cap efecte posterior.

```
session_start();
```

Un cop es tingui escrita la sentència es poden començar a modificar variables de sessió que es declaren amb “ `$_SESSION['nomVariable']` ”. A partir de llavors s'usa com si fos una variable normal de PHP. Una sessió pot emmagatzemar infinitat de variables amb una alta seguretat i eficàcia.

```
<?php $_SESSION['usuari']=$_POST['username'] ?>
```

Aquí es pot veure com s'assigna una variable que s'obté per un formulari de tipus post, la qual es refereix al nom d'usuari, a la variable sessió de nom usuari que farà de magatzem d'aquest nom durant el que dura la sessió.

Per eliminar les dades de sessió s'usa una sentència en PHP que esborra qualsevol rastre de sessió:

```
session_destroy();
```


Pel projecte la variable de sessió s'ha usat per detectar si hi ha un usuari al sistema i per emmagatzemar el seu nom. Per detectar si un usuari està dins la sessió es fa comprovant amb una condició si la variable està buida o no.

```
if(!isset($_SESSION['usuari'])){  
    header ("Location: login.php");  
}
```

Amb el mètode `isset()` es detecta si la variable ha estat declarada anteriorment, per tan si s'ha iniciat una sessió aquella variable ja està declarada i no es complirà la condició, que està negada, indicant que ja hi ha un usuari. En el cas que no s'hagi declarat, la condició serà correcte i amb el mètode `header()` es redirigirà cap a la secció desitjada creant un tallafocs respecte la visió de les parts per usuaris que no estiguin loguejats.

7.3.3. Càrrega de fitxers externs

Per aconseguir no sobrecarregar el codi i ús de la base de dades es pot treure informació d'arxiu de text simples, emmagatzemats en directoris interns del servidor. Són arxius que la seva informació no serà mai editada o si ho fos seria en un interval llarg entre si.

```
$fitxer = fopen("fitxer.txt", "r") or exit("No es pot obrir el fitxer");  
while(!feof($fitxer))  
{  
    echo fgets($fitxer);  
}  
fclose($fitxer);
```

La funció `fopen` obre el fitxer només per lectura, perquè només ens interessa aquesta funció. Després s'executa un bucle mentre el fitxer no estigui al final de les seves línies de text. Dins del bucle s'agafa la línia de text corresponent a l'índex del bucle i s'imprimeix per pantalla. Finalment es tanca el fitxer i acaba la funció de càrrega d'informació des de fitxers.

8. Proves

Com s'ha estat explicant al llarg de la memòria la compatibilitat de les noves tecnologies de desenvolupament web són molt importants respecte el navegador que s'estigui fent servir, per tan el que s'ha decidit és fer-ho compatible només amb els navegador Chrome, Safari i Firefox d'escriptori. S'ha descartat l'internet explorer de Microsoft per manca de compatibilitat en molts apartats.

Si mirem les dades estadístiques d'ús de navegadors actuals es veu una clara tendència a que l'internet explorer deixa de ser el líder absolut de quota de mercat, afirmant que la tria dels navegadors usats per proves és la correcta i que la utilització d'aquestes noves tecnologies són necessàries pels perfils d'usuari actuals.

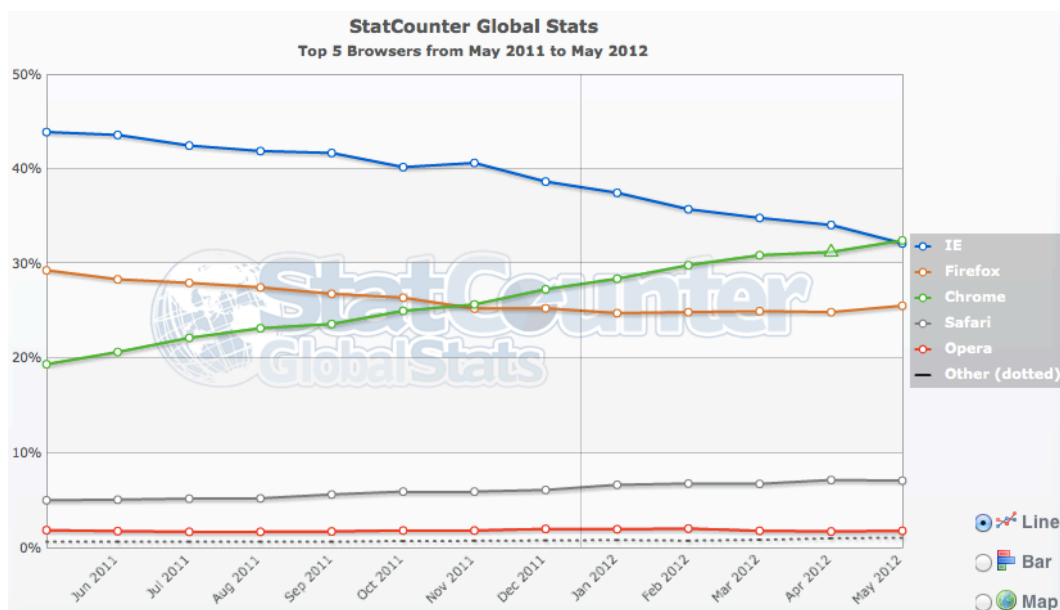


Figura 8.1 – Estadístiques d'ús de navegadors per l'empresa StatCounter

L'entorn de proves principal ha estat un ordinador portàtil amb sistema operatiu MacOS X i navegadors Chrome, Safari i Firefox.

Les proves s'han anat fent de manera iterada, cada cop que és proposava una possible solució del problema es muntava una petita prova per sostreure les possibles falles que poguessin ocórrer, i així anar-les solucionant.

S'han trobat sobretot problemes a l'hora de posicionar els elements per pantalla i de crear les animacions per cada tipus de navegador. La mostra d'elements també ha sigut un problema, cada navegador es mostraven d'una manera diferent, però fent ús intensiu del CSS s'ha pogut anar solucionant aquestes deficiències de la interfície.

Un cop solucionats els problemes estructurals s'han començat a implantar els de codi dinàmic i han anat apareixent problemes sovint per falta de coneixement vers el llenguatge PHP, però eren un dels objectius acadèmics desitjats.

9. Ampliacions i millores

Al ser un projecte enfocat a la web els canvis que es poden introduir en un futur poden ser molt variats. Gràcies al canvi que s'està produint al món d'internet per l'avanç de noves tecnologies, es podrien arribar a incloure moltes funcionalitats noves dins l'aplicació o també amb funcionalitats actualment ja existents.

Es podria crear un registre d'usuaris que utilitzés e-mails per verificar que l'usuari realment es vol registrar dins l'aplicació. Aquests e-mails també podrien ser usats per afegir la funcionalitat de recuperar la contrasenya en cas de pèrdua o oblit.

Es podria afegir més seccions al menú principal amb temes diferents als actuals per tal de cobrir altres àrees d'ensenyament que no s'han tingut en compte a l'hora de desenvolupar aquest projecte.

Com a punt a millorar, seria la inclusió de compatibilitat amb tots els navegadors disponibles, per arribar a cobrir tot l'abast d'usuaris que no disposin d'un navegador compatible amb el exposats pel projecte. Fins i tot d'incloure en aquesta llista de navegadors una nova interfície que s'adaptés als dispositius mòbils últimament en augment.

10. Conclusions

A partir del propòsit del disseny i implementació d'una aplicació interactiva per la introducció dels estudiants a un llenguatge de programació, es va escollir desenvolupar una interfície web per ensenyar el llenguatge d'ActionScript 3. S'ha utilitzat la plataforma web perquè permet la utilització de tecnologies actualment en auge, com l'HTML 5 i el CSS 3 enfront d'altres que són més conegudes però cada vegada menys utilitzades. Per aquest motiu l'aprenentatge d'aquestes noves eines han satisfet les motivacions acadèmiques que impliquen un projecte de final de carrera.

Pel que fa a la programació s'ha emprat el llenguatge PHP amb la finalitat d'expandir i assimilar els coneixements que s'imparteixen des de la universitat.

Una vegada s'han assimilat els coneixements necessaris i s'han avaluat les possibilitats que oferien dins el temps limitat, s'ha dissenyat una interfície intuïtiva, senzilla i moderna, que motiví als estudiants. Amb aquesta mateixa línia s'ha intentat crear un curs el màxim interactiu possible.

La principal dificultat ha sigut el fet que el CSS3 no sigui estàndard per a tots els navegadors dificultant la visualització del contingut a varies plataformes, però tot i així s'ha pogut solucionar.

Un dels trets a destacar és l'alta eficiència a l'hora d'animar els elements visuals respecte a altres formes, ja que aquestes animacions són renderitzades des del propi navegador i no d'un agent extern com un plug-in.

Tot i el temps limitat que s'ha tingut per desenvolupar el projecte s'han pogut satisfer les esperances establertes, tot i que al final s'han acumulat tots els retards soferts a la planificació implicant un augment de dedicació .

En general es pot dir que el projecte resultant té una qualitat destacable vers altres aplicacions i de cara al futur seria satisfactori que el curs pogués arribar a tenir una aplicació real, i si fossin necessàries, aplicar algunes modificacions o millores.

11. Referències

- [1] Lina Juan i Montse Rabassa, “Guionatge i disseny d’aplicacions multimèdia” , EUPMT 2011.
- [2] Santi Luceño Martínez, “Producte multimèdia interactiu per a la web, sobre gastronomia al maresme”, PFC EUPMT Primavera 2011.
- [3] Adam Hernández Tosas, “VideoJoc d’educació vial”, PFC EUPMT Primavera 2010.
- [4] Sergio Lima Rodríguez, “TejeSoft”, PFC EUPMT Primavera 2011.
- [3] <http://www.w3schools.com>, referències bàsiques d’HTML5, CSS3 i PHP.
- [4] <http://www.html5rocks.com>, recursos d’HTML5 i CSS3.
- [5] http://help.adobe.com/es_ES/ActionScript/3.0_ProgrammingAS3/, manual d’ús d’ActionScript.
- [6] <http://www.php.net>, manual d’ús de PHP.
- [7] <http://www.forsdelweb.com>, eines de programació PHP.
- [8] <http://www.flashfacilito.com>, vídeos d’ActionScript.
- [9] <http://www.cristalab.com>, tutorials d’ActionScript.
- [10] <http://gs.statcounter.com/>, estadístiques d’ús de navegadors (fins maig 2012).

