



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Facultat d'Informàtica de Barcelona



Software d'ajuda a la correcció d'exàmens

TREBALL DE FINAL DE GRAU

Grau en Enginyeria informàtica

Especialitat en Enginyeria del software

Director

Dr. Carlos Alvarez Martínez

Co-director

Dr. Josep Llosa Espuny

Autor

Eric Canals Puig

Abstract

Why are teachers of the year 2018 still correcting tests with paper and pen? In the few years that have passed in the XXI century, technology has been improving day after day getting a reality that seemed science fiction until very recently: 3D printing, autonomous driving, virtual reality, drones, robotics, etc. All fields are getting significant improvements through technology less educational field. Using computer current resources, the objective of this projecte will be create a software that allows to improve the existing correction method. This software will allow teachers to make corrections in computers, laptops or ipads. The document will present the necessary requirements and what functionalities can be executed.

Resum

Per què els professors de l'any 2018 segueixen corregint exàmens amb paper i boli? En els escassos anys que han passat del segle XXI la tecnologia ha anat evolucionant dia rere dia aconseguint una realitat que semblava ciència ficció fins fa ben poc: impressió 3D, conducció autònoma, realitat virtual, drons, robòtica, etc. Tots els camps estan aconseguint millores significatives a través de la tecnologia menys el camp educatiu. L'objectiu d'aquest projecte serà, utilitzant els recursos informàtics actuals, crear un software que permeti millorar el mètode de correcció existent. Aquest software permetrà que els professors puguin fer les correccions en ordinadors, en portàtils o en ipads. En el document es presentaran els requisits que haurà de tenir i quines funcionalitats es podran executar.

Resumen

¿Por qué los profesores del año 2018 siguen corrigiendo exámenes con papel y boli? En los escasos años que han pasado del siglo XXI la tecnología ha ido evolucionando día tras día consiguiendo una realidad que parecía ciencia ficción hasta hace bien poco: impresión 3D, conducción autónoma, realidad virtual, drones, robótica, etc. Todos los campos están consiguiendo mejoras significativas a través de la tecnología menos el campo educativo. El objetivo de este proyecto será, utilizando los recursos informáticos actuales, crear un software que permita mejorar el método de corrección existente. Este software permitirá que los profesores puedan hacer las correcciones en ordenadores, en portátiles o en ipads. En el documento se presentarán los requisitos que tendrá que tener y qué funcionalidades se podrán ejecutar.

Agraïments

Voldria agrair a en Carlos Alvarez i a en Josep Llosa l'oportunitat que em van donar assignant-me el projecte i donant-me la possibilitat de desenvolupar-lo. Han estat uns mesos molt intensos i les reunions i comunicacions que s'han anat mantenint han sigut d'ajuda per arribar a aconseguir els resultats finals.

També voldria donar les gràcies a la meva família.

El seu suport sempre és incondicional i són al meu costat tant en els bons moments com en els que no ho són tant. Sense ells el camí fins aquí no sé si hauria estat possible.

Dedicatòria

M'agradaria dedicar aquest treball a una persona molt especial per mi, el meu avi Joan Canals. Malauradament, en el mes de febrer ens va dir adéu. Per coses del destí, aquesta memòria s'ha acabat a la mateixa setmana que era el seu aniversari i el seu sant.

En els moments importants has estat sempre al meu costat i aquesta dedicatòria és una manera de dir-te que, des d'allà on siguis, així vull que continuï sent.

Índex

1 Introducció	1
1.1 Context del projecte	1
1.1.1 Problemàtica	2
1.2 Estat de l'art	3
1.3 Marc legal	3
1.4 Objectiu	4
1.5 Abast	4
1.6 Obstacles	4
1.6.1 Codi inexistent	4
1.6.2 Independitzar els exercicis	4
1.6.3 Separar pàgines d'un pdf	5
1.6.4 Tractar certs components en responsivitat	5
1.7 Metodologia i rigor	5
1.7.1 Mètode de treball	5
1.7.2 Eines de treball	5
1.7.3 Llenguatges	6
1.7.4 Cooperació entre les parts implicades	6
2 Planificació	7
2.1 Planificació temporal	7
2.1.1 Calendari	7
2.1.2 Descripció de les tasques	7
2.1.3 Temps estimat	9
2.1.4 Diagrama de Gantt	10
2.1.5 Valoració d'alternatives i pla d'acció	11
2.2 Recursos necessaris	11
2.3 Planificació econòmica	12
2.4 Sostenibilitat	15
2.5 Revisió de la planificació	17
2.5.1 Especificació de contratemps	18
2.5.2 Presa de decisions	18

2.5.3	Implicacions	18
3	Anàlisi dels requisits	19
3.1	Valoració de la proposta	19
3.2	Objectius del software	21
3.3	Registre d'informació d'atributs	24
3.4	Registre de restriccions	28
3.5	Requisits funcionals	30
3.6	Requisits no funcionals	33
4	Implementació	37
4.1	Diagrama de casos d'ús	37
4.2	Explicació dels casos d'ús	40
4.3	Diagrames de seqüència	58
4.4	Complexitats del disseny	67
4.5	Diagrama de classes	67
4.6	Model relacional	68
4.7	Diccionari de dades	70
5	Resultats	73
5.1	Manual d'instal·lació	73
5.1.1	Descàrrega de l'entorn de desenvolupament	73
5.1.2	Engregar l'entorn de desenvolupament	73
5.1.3	Ingressar la carpeta amb la codificació	74
5.1.4	Obrir el software a la web	74
5.2	Manual d'usuari	74
5.3	Responsivitat	92
5.4	Proves	96
6	Informe de sostenibilitat	102
6.1	Estudi de l'impacte ambiental	102
6.2	Estudi de l'impacte econòmic	102
6.3	Estudi de l'impacte social	103
7	Conclusions	105
7.1	Temps d'inversió en la correcció	105
7.2	Independència dels exercicis	105

7.3	Puntuar per carpetes	105
7.4	Reassignar la puntuació d'un exercici	105
7.5	Comoditat per fer la correcció	106
7.6	Valoració global	106
7.7	Treball futur	106
	Bibliografia	107

Capítol 1

Introducció

En aquest capítol s'explicarà el context d'aquest projecte, l'estat de l'art, l'abast en el que queda englobat, el marc legal que cal ser respectat, els obstacles que poden aparèixer i els mètodes que es seguiran per aconseguir l'objectiu.

1.1 Context del projecte

En el món educatiu hi ha molts àmbits en els quals la tecnologia encara no aporta avenços proporcionals a les increïbles millores objectivament assolides a les últimes dècades. Els nostres avantpassats estudiaven assentats en taules i cadires que constituïen espais reduïts d'aproximadament un metre quadrat a través dels quals, utilitzant llapis i paper, prenién apunts de les explicacions d'un professor que anotava teoremes i conceptes a una superfície quadrangular clavada a la paret anomenada "pissarra".

Actualment, si s'entrés a una classe educativa a l'atzar, el que es veuria no seria massa diferent a l'escenari comentat. És aquí on sorgeix la pregunta: " Per què en un món on la tecnologia ens ha facilitat tants aspectes quotidians del nostre dia a dia no ha sabut integrar-se en el món educatiu per facilitar-ne l'aprenentatge i l'ensenyament respectivament de manera proporcional? ".

Aquest treball de fi de grau es centrarà en la correcció d'exàmens. L'objectiu és fer evolucionar el mètode de correcció per tal que sigui més eficient. Es pretén dissenyar un software que sigui capaç de substituir el sistema actual d'anar corregint exàmens amb paper i bolígraf. Aquest software seria adaptable tant per ordinadors com per tablettes i, per tant, es podrien escoltar converses entre professors tan poc habituals com la següent:

- *Com es presenta el dia avui?*
- *Doncs amb molta feina, per demà hauré de tenir corregits més d'una cinquantena d'exàmens.*
- *Ostres, doncs aquesta tarda et tocarà passar-la esclavitzat a casa no?*
- *Aquesta tarda? Aquesta tarda me'n vaig al gimnàs!*

No sé si seria molt professional corregir exàmens mentre fas exercici damunt una bicicleta del gimnàs però volia fer veure que no seria un escenari impossible. Es busca crear un software que permeti la correcció a través de la lectura d'exercicis per pantalla i puntuar-los apretant botons responsius. Des d'un gimnàs no ho sé però còmodament assentat al sofà, des del metro, autobús o qualsevol lloc públic segur que sí.

1.1.1 Problemàtica

Per fer aquesta evolució ens centrarem en definir quins són els mètodes actuals i quins són els problemes que poden sortir i que es pretenen millorar. Per definir la metodologia actual, veiem que cada professor acumula un pila inacabable de fulls amb exercicis a cada cara. Per fer la correcció de manera justa, es corregeix per exercicis i no per alumnes. És a dir, un cop es corregeix l'exercici 1 no es passa a l'exercici 2, sinó a l'exercici 1 del següent alumne. Una vegada corregits tots els exercicis 1 es fa la mateixa operació amb l'exercici 2 i així successivament. Això ens fa parar a pensar en els inconvenients més rellevants que ens podem trobar:

A. El temps invertit en anotar cada puntuació de l'exercici en bolígraf i haver d'anar passant constantment de pàgina a mà.

B. La falta d'agilitat davant els dubtes sobre com puntuar una certa resposta. És relativament senzill veure quan una resposta és correcta o incorrecte però, què passa quan aquesta resposta és correcta a mitges? S'han de tenir en compte la gravetat dels errors comesos i penalitzar-la proporcionalment a la gravetat d'aquests. Això comporta un cert temps de valoració. En cas de voler prioritzar la correcció de les respostes correctes/incorrectes i acumular les dubtoses per més endavant corregir-les en conjunt no es podria fer amb el sistema actual, ja que cada pàgina conté més d'un exercici.

C. La reassignació de la penalització establerta a un exercici. Es pot donar el cas que un error sigui penalitzat durament i adonar-se al llarg de les correccions que ha estat comès amb més freqüència del que es preveia i veure que potser no va quedar tan clar el concepte quan es va donar la classe. Fer un reassignament d'aquesta magnitud suposaria repassar un per un els alumnes que han comès l'error i modificar-ne la nota parcial i total. El temps d'inversió fa que aquest procés sigui pràcticament inviable.

D. El sumatori dels apartats per obtenir la nota final. Es dedica molt de temps a sumar les notes dels apartats per obtenir les notes finals de cada un dels alumnes.

E. La comoditat per efectuar la correcció. Per fer la correcció és necessari disposar de seient, taula, bolígraf, espai on posar els papers, bon angle de llum, calculadora, etc.

En aquest projecte es desenvoluparan eines que afavoriran l'eficàcia i la comoditat per realitzar la correcció d'exàmens, allunyant-se del sistema paper-boli i utilitzant recursos centrats en el software.

1.2 Estat de l'art

Aquest és un projecte d'innovació que pretén crear un software inexistent fins el moment capaç de millorar tots els camps problemàtics en la correcció dels exàmens. Es busca acabar el desenvolupament fent una distribució de codi font obert (Open Source en anglès) per tal que pugui ser accessible per tots aquells que puguin estar interessats.

Com es comentava, projectes creatius amb objectius similars a aquest no se n'han trobat. Destaca que, en aquest cas, la notícia és que quasi bé no hi ha notícia. Els resultats obtinguts cercant eines existents que busquin la millora de la correcció d'exàmens a partir d'un programa software semblen tenir una arrel comuna entre tots ells. Per una banda, tenim programes que generen exàmens virtuals on els alumnes responen els exercicis a través d'ordinadors en comptes de paper. Aquest sistema és força potent, ja que es disposa de multitud de recursos per dissenyar exàmens amb nivells d'interacció i de correcció molt alts però, en canvi, queda molt restringit per la necessitat de material digitat i limitat a assignatures i escoles específiques. Per altra, veiem correccions amb l'ús de software condicionades pel fet que l'examen ha de ser de tipus test. Aquest sistema es podria considerar inclús més eficaç ja que, en molts casos, el professor no necessita ni interactuar amb l'aplicació. Poso com a referència el cas d'un professor d'una facultat informàtica universitària de Tenerife que indicava que, un cop escanejats els fulls de resposta dels estudiants, el programa era capaç d'obtenir les notes de cada un d'ells i enviar-les als corresponents correus electrònics en menys de trenta minuts.

Tot i trobar resultats teòricament similars a l'intent de fer la correcció d'exàmens més amena, la realitat és que estan lluny dels resultats que es volen aconseguir. L'objectiu d'aquest projecte és facilitar la correcció de qualsevol tipus d'examen, no només d'un en concret. A més, sent capaç d'elaborar un sistema que pugui penalitzar els errors comesos a judici subjectiu del professor, no només puntuar respostes a raó de correcte o incorrecte.

1.3 Marc legal

El projecte queda regulat sota la llei RGPD (Reglament General de Protecció de Dades) [1]. Aquest reglament tracta els casos relatius a la protecció de les persones físiques respecte al tractament de dades personals i a la lliure circulació d'aquestes dades. Aquest llei va ser aprovada a l'abril de 2016 però no ha estat fins el 27 d'abril del 2018 que s'ha posat en funcionament. Relleva, d'aquesta manera, la llei vàlida fins el moment LOPD (Llei Orgànica de Protecció de Dades).

1.4 Objectiu

L'objectiu principal del treball és permetre corregir exàmens resolts a mà a través d'un software d'aplicació. A través d'aquesta aplicació l'usuari podrà importar els exàmens dels alumnes i serà capaç de puntuar-los per obtenir les notes resultant de cada un d'ells.

1.5 Abast

L'abast del projecte és dissenyar un nou software que ofereixi les eines necessàries per fer el mètode de correcció més just, més fàcil, més còmode i més eficaç. Es busca incorporar recursos que permetin tractar cada exercici de manera independent i modificar el mètode de correcció permetent classificar els exercicis per blocs en comptes d'assignar una nota a cada un d'ells.

El projecte haurà de permetre millorar la comoditat durant el procés de correcció i, per tant, el software haurà de ser interpretable tant en ordinadors de sobretaula, com en portàtils i com en ipads. Per últim, tindrà incorporat un sistema de gestió intern i el càlcul de les notes serà automàtic.

Una part queda heretada del treball fet per un company de la universitat. La identificació dels exàmens i la relació amb l'alumne corresponent no es dissenya en aquest projecte però sí la seva adaptació per poder-lo executar.

1.6 Obstacles

Mentre es desenvolupa el projecte poden aparèixer obstacles que dificultarien el procés i trencarien el ritme en el que es va avançant. Aquí es citaran els obstacles en el disseny del software.

1.6.1 Codi inexistent

Com s'ha descrit anteriorment, els programes cercats no comparteixen els punts essencials que ha de tenir aquest programa. És per això que, com a punt de sortida, no s'aprofitarà cap programació feta en altres projectes i es començarà de zero.

1.6.2 Independitzar els exercicis

Tractar els exercicis de manera independent pot implicar haver d'instal·lar codis externs que permetin retallar imatges i ser emmagatzemades en base de dades. Aquests codis poden complicar l'avanç del projecte durant el període d'aprenentatge.

1.6.3 Separar pàgines d'un pdf

Seguint la mateixa idea que el cas anterior, també pot caldre utilitzar codis externs que permetin seleccionar pàgines d'un pdf i tractar-les de manera individual. Els pdf rebuts contindran tots els examens dels alumnes i s'haurà d'indicar que per cada alumne en corresponen un nombre indefinit de pàgines. També pot alterar el temps de desenvolupament.

1.6.4 Tractar certs components en responsivitat

L'aplicació es podrà utilitzar en diversos dispositius on, cada un d'ells, té unes mides diferents. Això significa que cada component que s'incorpori haurà de tenir unes característiques concretes per poder adaptar-se a les mides de la pantalla. Poden aparèixer components on aquesta part responsiva sigui més complicada de tractar.

1.7 Metodologia i rigor

Es descriuran els mecanismes i processos que s'utilitzaran per tal d'aconseguir els propòsits del projecte. És una fase de seguiment important per detectar possibles errors o desviaments i com interpretar-los i solventar-los.

1.7.1 Mètode de treball

Es seguirà, com a procés àgil, la metodologia SCRUM [2]. Es marcaran cicles temporals curts ('sprints') per fer revisions, planificacions i establir noves tasques a realitzar. A cada iteració, s'haurà de produir un increment del treball en base a les previsions fetes en la iteració anterior. S'assignaran, també, les noves tasques a realitzar i es farà una autoavaluació del treball que s'ha fet.

1.7.2 Eines de treball

El projecte està pensat per desenvolupar-se en format web. Això suposa treballar amb uns llenguatges de programació concrets i utilitzar un entorn de desenvolupament que ajudi a la seva programació. Per temes de lliure selecció, vaig decidir fer servir Linux per fer el treball i, dins ell, utilitzar l'entorn de desenvolupament XAMPP. Es va triar XAMPP perquè era el software lliure que millor complia amb les necessitats del projecte.

1.7.3 Llenguatges

Com que el projecte està centrat en executar-se en format web, els dos principals llenguatges a utilitzar són HTML i PHP. Aquests llenguatges estan centrats en la part elaboradora i creativa. A més, cal tenir en compte que seran necessàries les parts d'estètica, interacció i comunicació amb la base de dades. Cada una d'elles utilitzarà el seu propi llenguatge. Per la part estètica s'utilitzarà CSS; per la part interactiva JavaScript; i per la comunicació amb la base de dades SQL. Per últim, tenint en compte que un dels objectius és reestructurar les pàgines per tal que siguin adaptades en pantalles d'ordinador i pantalles de tauleta, es farà servir Bootstrap, un framework web molt útil per casos com aquest.

1.7.4 Cooperació entre les parts implicades

Es mantindran converses electròniques entre tots els membres implicats en el projecte per comentar qualsevol dubte o novetat i per acordar reunions. Aquestes converses tindran lloc a través de correus electrònics i les reunions en despatxos de la mateixa universitat.

Capítol 2

Planificació

En aquest capítol es farà una descripció de la planificació temporal del projecte, analitzant el calendari, les tasques a realitzar, el temps estimat, les eines i recursos que són necessaris, la planificació econòmica, la sostenibilitat i l'especificació dels canvis respecte a la planificació inicial.

2.1 Planificació temporal

Aquesta planificació es realitza al començar el projecte. Es tracta d'una planificació inicial per estimar les dates en les que queda englobat el projecte i la càrrega de treball que comportarà la seva elaboració al llarg d'aquest període.

2.1.1 Calendari

L'inici del projecte es data dues setmanes abans de la seva matriculació. Es comença per una primera etapa on es dona una sessió oberta de presentació el 19 de febrer i per una fase no presencial on es documentaran els punts bàsics del projecte. Aquesta fase s'inicia el 26 de febrer i finalitza el 9 d'abril. La primera etapa finalitza en una fase presencial de presentacions orals entre el 16 i el 20 d'abril. Un cop acabada l'etapa, es seguirà el desenvolupament del projecte tenint com a guia la documentació feta anteriorment. S'haurà de presentar un informe de seguiment el 22 de maig i presentar la memòria final del projecte a finals de juny data encara per determinar. Una setmana després de l'entrega es farà la lectura i defensa del treball.

2.1.2 Descripció de les tasques

Quedaran especificades les tasques que es preveuen que es duren a terme al llarg del projecte. Totes aquestes tasques quedaran comprimides en 20 setmanes i, per tant, la dedicació mitjana aproximada en una setmana de treball queda establerta en 30 hores.

Fita inicial

Duració: 5 setmanes

La primera tasca queda tutelada sota l'assignatura de GEP (Gestió de Projectes) . Aquesta assignatura pretén ajudar a l'alumne a documentar el treball i requereix entregar sis lliuraments i fer una presentació final.

Els lliurables són els següents:

1. Definició de l'abast i contextualització
2. Planificació temporal
3. Gestió econòmica i sostenibilitat
4. Presentació preliminar
5. Revisió de les competències del Treball Final de Grau
6. Document final: recull de tots els lliuraments anteriors

Aprenentatge i muntatge de l'entorn de desenvolupament

Duració: 4 setmanes

Durant el procés d'aprenentatge es seguiran els cursos educatius de 'Boluda.com' [3], una sèrie de videotutorials guiats a temps real. Aquests cursos abasteixen els llenguatges de programació requerits pel projecte. Durant la programació aniran sortint dubtes concrets sobre com interpreta cada llenguatge certes instruccions a executar. Per casos com aquest serà útil conèixer pàgines amb un nivell alt de filtratge per trobar de manera ràpida els dubtes concrets als que es volen accedir. Destacaria, en aquest aspecte, les pàgines internes de W3Schools [4], un espai online gratuït destinat a desenvolupadors web i que disposa d'accessos exemplars, referencials i tutorials. Està considerada una de les millors webs dins d'aquest àmbit. També es va muntar l'entorn de desenvolupament amb els pertinents passos de descàrrega, instal·lació i posada en funcionament.

Desenvolupament del software

Duració: 11 setmanes

És el procés més llarg ja que consisteix en fer tota la programació del software. El desenvolupament seguirà el model de les tres capes amb l'objectiu de diferenciar les parts que componen el sistema i restringir i controlar el nivell de comunicació entre cada una d'elles. D'aquesta manera s'aconseguirà facilitar la lectura del codi i s'agilitzaran les modificacions que es vagin produint. Cada capa s'anirà creant conjuntament amb la resta, sense ser cap d'elles prioritària. Les capes a desenvolupar seran la capa de presentació, la capa de producció i la capa de dades. A la primera capa hi apareixeran les funcionalitats que seran visibles per l'usuari, en la segona les funcions que seran cridades per les altres dues capes (és una capa comunicadora entre la capa de presentació i de dades) . Per últim, la capa de dades tindrà les funcions que permetran comunicar-se amb la base de dades.

Revisió de resultats

Duració: 1 setmana

Una vegada desenvolupat el software caldrà dedicar un espai de temps a fer les proves que ens assegurin que el projecte s'executa correctament amb les funcionalitats elaborades i que no hi ha cap cas que provoqui errors. També s'utilitzarà aquest període per detectar si es pot incloure alguna petita funcionalitat que faci millorar el producte.

Documentació i presentació

Duració: 3 setmanes

Es prepararà la memòria del projecte descrivint tots els passos que s'han anat realitzant justificant i explicant per què i de quina manera s'han fet. Quedaran especificades també les modificacions que s'han hagut de fer respecte a la proposta inicial. S'acabarà el treball preparant la presentació final i la seva defensa.

2.1.3 Temps estimat

A la taula 2.1 apareix un organigrama que descriu les fases del projecte i la relació d'aquestes amb els dies i les hores de dedicació estimades per solventar-les. Tot i que de forma parcial, certes tasques es poden dur a terme de manera paral·lela a la resta.

Fase	Hores dedicades	Dies de dedicació
Fita inicial	63'5 Hores	18 Dies
Definició de l'abast i contextualització	19'5 Hores	5 Dies
Planificació temporal	7'25 Hores	2 Dies
Gestió econòmica i sostenibilitat	9'25 Hores	3 Dies
Presentació preliminar	6'25 Hores	2 Dies
Plec de condicions	7 Hores	2 Dies
Presentació oral i documentació final	14'25 Hores	4 Dies
Aprentatge i Muntatge	105 Hores	28 Dies
Estudi autònom	100 Hores	25 Dies
Muntar l'entorn de desenvolupament	3 Hores	2 Dies
Descàrrega de les aplicacions necessitades	2 Hores	1 Dia
Desenvolupament del software	307 Hores	79 Dies
Anàlisi dels requisits	12 Hores	3 Dies
Disseny i especificació de pàgines	25 Hores	6 Dies
Implementació capa de presentació	80 Hores	20 Dies
Implementació capa de producció	80 Hores	20 Dies
Implementació capa de dades	80 Hores	20 Dies
Desenvolupament de la base de dades	30 Hores	10 Dies
Revisió de resultats i agregació de possibles millores	14 Hores	6 Dies
Documentació i presentació	60 Hores	20 Dies
TOTAL	549'5 Hores	151 Dies

Taula 2.1: Temps d'estimació

2.1.4 Diagrama de Gantt

A la figura 2.1 es mostra el diagrama de Gantt relacionant les tasques que s'han de realitzar durant el projecte i el seu context temporal.

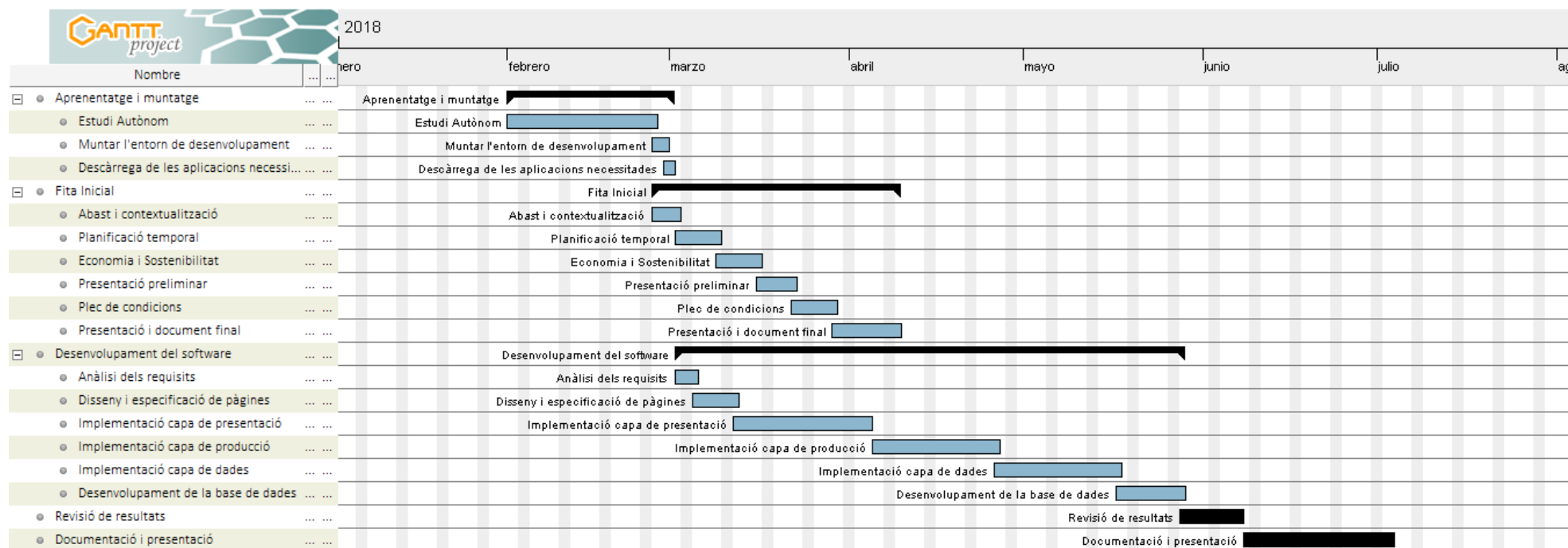


Figura 2.1: Diagrama de Gantt amb seqüenciament de tasques

2.1.5 Valoració d'alternatives i pla d'acció

S'ha d'establir un pla d'acció per controlar les possibles desviacions que es puguin produir. Cal garantir la finalització del projecte en el temps establert sense repercutir en la duració ni en els recursos utilitzats. Aquestes desviacions poden ser tant negatives com positives, en el sentit que es poden necessitar més hores de les previstes per realitzar una certa tasca però també se'n poden necessitar menys. La qüestió és mantenir un equilibri entre les negatives i les positives i que la mitjana entre unes i altres s'ajustin als plaços previstos pel desenvolupament del projecte. En el cas de produir-se un desviament que ens allunyi de la línia temporal a seguir es farà una valoració de la situació i es prendran decisions.

En cas de tenir problemes en la codificació d'aspectes genèrics com són el retall d'imatges, la independització de pàgines pdf, la lectura d'arxius o la responsivitat de pàgina, es buscaran llibreries que ajudin a realitzar-les. En cas d'allargar-se el seu aprenentatge, es buscaran consells en webs online on s'hagin produït dubtes similars o sobre quines alternatives es poden trobar per solucionar el problema. Si el retard és molt considerable, s'haurà de replanificar el treball a fer. Algunes tasques com la responsivitat de pàgina podria tenir uns resultats menys destacables que els previstos inicialment. La previsió i la valoració d'aquestes decisions es prendran en algun dels 'sprints' fets.

2.2 Recursos necessaris

A continuació es detallaran els recursos que seran necessaris per tal que l'aplicació es desenvolupi correctament.

Humans

Els recursos humans d'aquest projecte seran el director, el codirector, el company amb el qui enllaçarà el treball i el propi desenvolupador.

Materials

S'allistaran el conjunt de materials que s'utilitzaran com a eines d'ajuda per facilitar les tasques a nivell de producció, desenvolupament, comunicació i gestió.

- Recursos utilitzats a nivell de producció:

- > **Ordinador de sobretaula** - Principal productor del disseny de l'aplicació i dels annexes que vagin sorgint.

- > **Ordinador portàtil** - Serà l'eina utilitzada per transportar físicament i mostrar els avenços fets als supervisors del projecte.

> **Connexió Wifi** - Material elemental per permetre la interconnexió sense cablejar de dispositius elèctrics.

> **Impresora** - S'utilitzarà per escanejar els documents relacionats amb els exàmens.

· Recursos utilitzats a nivell de desenvolupament:

> **VMware Workstation** - Sistema per fer córrer diferents sistemes operatius en un sol PC [5].

> **Servidor Linux** - Sistema operatiu on es realitzarà el treball [6].

> **XAMPP** - Distribució 'Apache' creadora de l'entorn de desenvolupament del projecte [7].

> **Bootstrap** - Aplicació de codi obert utilitzada per fer construccions responsives [8].

> **JS** - Descarregable que conté instruccions pre-fabricades per facilitar la interacció de dissenys webs.

· Recursos utilitzats a nivell de comunicació i de gestió:

> **Webmail del racó** - És l'eina utilitzada per fer la comunicació amb els supervisors.

> **Microsoft word** - Aquí es gestionaran les parts documentals del projecte [9].

> **Microsoft excel** - Es farà servir per gestionar els alumnes que realitzen els exàmens a nivell organitzatiu.

> **Adobe Reader** - En ell hi veurem els documents dels exàmens en format pdf.

2.3 Planificació econòmica

Tot seguit es farà un seguiment de l'impacte econòmic que suposarà la realització del projecte a desenvolupar. S'estimaran les remuneracions associades a les hores dedicades per la seva elaboració i es dividiran en els diferents rols en els que es componen les tasques a realitzar. L'objectiu és concloure determinant la viabilitat del projecte.

Condicionalitat en l'estimació de costos

En aquest apartat s'estimarà quines dades s'utilitzaran com a referència per determinar la manera com quedaran remunerats els diferents rols en els que es dividirà el projecte. Les definicions dels salaris per cada rol estaran basades en l'anàlisi de mercat utilitzat per les webs de PagePersonnel i tecnoempleo [10] [11].

La web de PagePersonnel descriu el salari del rol oferint dades sobre les característiques que engloben el contracte. La informació d'aquest estudi de remuneració és el resultat d'un anàlisi empíric i de tres fonts d'informació: base de dades de clients i candidats en l'àrea

tecnològica, publicació d'anuncis a la premsa / internet i cerques directes. La recompensa econòmica final és condicionada per aspectes previs. Es fa una valoració del perfil requerit per la persona, quines tasques quedaran sota la seva responsabilitat, quines dependències tindrà i quina evolució té la posició en el pas dels terminis temporals.

Tecnoempleo presenta una taula amb una relació directe entre els rols i els salaris pagats. En aquest informe se li ha donat una importància superior ja que està centrat en ofertes de treball informàtics. Els salaris queden abarcats entre el pagament mínim anual i el màxim. Els resultats d'aquest informe els han obtingut a partir de les dades proporcionades per les empreses i els candidats usuaris de la web.

Definint els criteris en el que es desenvoluparà el projecte del treball de final de grau i utilitzant els dos informes comentats es pretén fer un càlcul ajustat dels costos que suposarà la realització del projecte.

Identificació i estimació de costos

Per gestionar els costos serà necessari tenir en compte els rols i els recursos humans que s'utilitzaran. Els rols considerats són els següents: Administrador de projectes, Analista, Dissenyador, Programador i Responsable de proves (Tester) . Per fer la valoració econòmica del consum d'un recurs diferenciarem entre els costos d'activitat i els d'estructura. Els primers descriuran els costos fixes mentre que els segons, els costos directes i indirectes.

Segons fonts reglamentàries (sense tenir en compte empreses privades ni hores extres), la jornada laboral és de 40 hores setmanals que, per cinquanta-dues setmanes, suposen dos mil vuitanta hores de treball a l'any. Per regla general, es disposen de vint-i-un dies de vacances a l'any i de catorze dies festius que hauran de ser restats als càlculs totals. Tenint en compte que, segons la condicionalitat anterior, la dedicació diària serà de mitja jornada, caldrà dividir per la meitat el nombre d'hores calculades. L'operació matemàtica resultant deixa les hores efectives de treball a l'any en nou-centes. Les taules 2.2 i 2.3 presenten els costos humans per cada un dels rols i els costos humans per fase respectivament.

Costos d'activitat

ROL	HORES ESTIMADES	REMUNERACIÓ PREU/HORA (€)	COST RESULTANT (€)
ADMINISTRADOR DE PROJECTES	103'5 H	25'96 €	2.686'86 €
ANALISTA	32 H	25'05 €	801'6 €
DISSENYADOR	55 H	23'07 €	1.268'85 €
PROGRAMADOR	347 H	22'11 €	7.672'17 €
RESPONSABLE DE PROVES	12 H	22'8 €	273'6 €
ESTIMACIÓ TOTAL	549'5 H	118.99 €	12.703'08 €

Taula 2.2: Costos Humans per rol

FASE	ADMINISTRADOR DE PROJECTES	ANALISTA	DISSENYADOR	PROGRAMADOR	RESPONSABLE DE PROVES	COST ESTIMAT
FITA INICIAL	43'5 H	20 H	-	-	-	1.630'26 €
APRENTATGE I MUNTATGE	-	-	30 H	75 H	-	2.350'35 €
DESENVOLUPAMENT DEL SOFTWARE	-	12 H	25 H	270 H	-	6.847'05 €
REVISIÓ DE RESULTATS	-	-	-	2 H	12 H	317'82 €
DOCUMENTACIÓ I PRESENTACIÓ	60 H	-	-	-	-	1.557'6 €
ESTIMACIÓ TOTAL	103'5 H	32 H	55 H	347 H	12 H	12.703'08 €

Taula 2.3: Costos Humans per fase

Costos d'estructura

Es farà una divisió entre els costos directes per activitat realitzada i els costos indirectes per producte utilitzat. A la taula 2.4 apareixen els costos directes per cada una de les activitats realitzades.

NOM DE L'ACTIVITAT	ESTIMACIÓ D'HORES	RECURSOS	COST
FITA INICIAL	63'5 H		1.633'5805 €
Definició de l'abast i contextualització	19'5 H	50% Analista / 50% Administrador	497'3475 €
Planificació temporal	7'25 H	40% Analista / 60% Administrador	185'57 €
Gestió econòmica i sostenibilitat	9'25 H	40% Analista / 60% Administrador	236'763 €
Presentació preliminar	6'25 H	Administrador	162'25 €
Plec de condicions	7 H	Administrador	181'72 €
Presentació oral i documentació final	14'25 H	Administrador	369'93 €
APRENTATGE I MUNTATGE	105 H		2.369'55 €
Estudi autònom	100 H	50% Dissenyador / 50%Programador	2.259 €
Muntar l'entorn de desenvolupament	3 H	Programador	66'33 €
Descarregar aplicacions necessitades	2H	Programador	44'22 €
DESENVOLUPAMENT DEL SOFTWARE	307 H		6.852'45 €
Anàlisi de requisits	12 H	Analista	306 €
Disseny i especificació de pàgines	25 H	Dissenyador	576'75 €
Implementació capa de presentació	80 H	Programador	1.768'8 €
Implementació capa de producció	80 H	Programador	1.768'8 €
Implementació capa de dades	80 H	Programador	1.768'8 €
Desenvolupament de la base de dades	30 H	Programador	663'3 €
REVISIÓ DE RESULTATS I POSSIBLES MILLORES	14 H	Responsable de proves	317'8 €
DOCUMENTACIÓ I PRESENTACIÓ	60 H	Administrador	1.557'6 €
TOTAL	568'5 H		12.703'08 €

Taula 2.4: Costos directes per activitat

Dins els costos indirectes farem menció del consum i del desgast dels artefactes que s'utilitzen en el procés. Tant el desenvolupament de la documentació com el de la programació del projecte es farà a través d'un portàtil i un ordinador local. Es tindrà en compte la repercussió econòmica del desgast dels components utilitzats durant les hores dedicades al projecte. També s'avaluarà el cost d'electricitat i wifi necessitat durant les quatre hores diàries amb les que es produeixen avançaments. La mobilització per conversar amb els supervisors es farà a través de transport públic. Per tant, es tindrà en compte el cost proporcional de la compra de targetes de metro per realitzar els viatges. Durant l'aprenentatge es seguiran els cursos professionals de la web de boluda.com, uns cursos remunerats que requereixen d'una

subscripció econòmica per poder exercir-los. La taula 2.5 mostra els costos indirectes dels productes utilitzats.

PRODUCTE	UNITAT	PREU MENSUAL (€)	MESOS	PERCENTATGE D'ÚS MENSUAL	AMORTITZACIÓ
AMORTITZACIÓ PC SOBRETAULA	1	16'59 €	4	80%	53'09 €
AMORTITZACIÓ PORTÀTIL	1	14'34 €	4	50%	28'68 €
WIFI	1	75 €	4	30%	90 €
ELECTRICITAT	1	120 €	4	30%	144 €
TRANSPORT PÚBLIC	1	47 €	4	10%	18'8 €
CURS ONLINE	1	10 €	4	100%	40 €
LLOGUER ZONA DE TREBALL	1	312 €	4	100%	1.248 €
TOTAL					1.622'57 €

Taula 2.5: Costos indirectes per productes

Contingència

La taula 2.6 presenta els costos resultants un cop s'ha fixat el nivell de contingència. El nivell quedarà fixat en un 10%, permetent atenuar errors d'informació incomplets o possibles descuits.

PRODUCTE	PERCENTATGE	PREU (€)	COST
COST DIRECTE	10%	12.703'08 €	1.270'308 €
COST INDIRECTE	10%	1.622'57 €	162'26 €
TOTAL			1.432'568 €

Taula 2.6: Costos contingència

Pressupost total i viabilitat del projecte

A la taula 2.7 es dona el pressupost total del projecte. S'ha considerat un marge d'error d'un 10% del cost total per possibles imprevistos que puguin sortir durant el desenvolupament del projecte.

VALOR	COST (€)
COSTOS DIRECTES	12.703'08 €
COSTOS INDIRECTES	1.622'57 €
CONTINGÈNCIA	1.147'43 €
IMPREVISTOS	143'26 €
TOTAL	15.616'34 €

Taula 2.7: Costos totals

Considerant el pressupost necessari per la realització del treball i el temps de dedicació destinat al seu desenvolupament, podem veure que el projecte queda inclòs dins els límits calculats i podem concloure en l'afirmació que el projecte és viable i reuneix les condicions necessàries per ser considerat un treball de fi de grau.

Control de costos

El control que es seguirà es basarà en la comparació dels resultats de les tasques realitzades amb els resultats que s'esperaven i que la relació dels temps i els costos s'ajustin als previstos. Serà necessari tenir un control dels avenços que es vagin produint i englobar-los dins els terminis marcats. Aquests anàlisis s'aniran fent dins de cada una de les fases desglossades. En el cas que es produeixin desviacions caldrà saber on i per què s'han produït i quina rellevància tenen dins el treball. Per cada desviació s'analitzarà com reorganitzar el volum de costos previstos i es faran les operacions oportunes per ajustar els costos estimats als costos reals. S'aplicarà el pla d'acció per evitar desviacions en la planificació.

Per cada concepte de cost i activitat es faran els càlculs considerats en els desviaments següents:

- **Desviaments de cost per tarifa.** Es consideraran els casos en els quals el cost estimat sigui diferent al cost real.
- **Desviaments d'eficiència.** Es consideraran els casos en els quals el consum estimat sigui diferent al consum real.
- **Desviaments totals.** Es consideraran els casos de desviaments de mà d'obra i de matèria prima i de desviaments totals de costos fixes.

2.4 Sostenibilitat

En aquesta unitat hi haurà una evaluació de la sostenibilitat del projecte que quedarà desglossada en tres dimensions: econòmica, social i ambiental.

Dimensió econòmia

El cost que suposa la realització del projecte s'ajusta prou bé als preus avaluats durant el seu desenvolupament i amb la garantia d'ajustar els pressupostos en cas de produir-se desviaments concrets. Aquest treball juga amb l'avantatge que no existeixen competidors directes, en el sentit que no s'han desenvolupat aplicacions d'objectius similars. Aquest fet pot repercutir de manera favorable dins l'àmbit econòmic. Com es va descriure, a curt termini seran els professors de l'assignatura d'Arquitectura de Computadors els principals beneficiaris i usuaris del projecte. A mig termini es preveu el seu desplegament al mercat en forma de codi font obert per veure quina és la seva acceptació i el percentatge d'interessats en el seu ús. Si això prosperés, a llarg termini es podria instal·lar el software en servidors Cloud.

Dimensió social

La millora social que aportarà aquest treball queda centrada, particularment, en la comoditat que incorporarà el seu ús i l'espai que el rodejarà. Fins ara la correcció d'exàmens

s'ha de realitzar amb uns aspectes concrets fruit dels components necessaris per fer-los. Cal estar situat en un espai ample que tingui una zona estable; amb el material de papereria corresponent per puntuar, marcar els errors i fer les correccions oportunes; i seguint una metodologia de correcció adaptable a aquestes circumstàncies. La generació del projecte permetrà no dependre d'aquest escenari i poder millorar tant en comoditat com en situació. Es podran corregir exàmens, a més a més de les zones habituals o escriptoris, en llocs públics: ja sigui en metros, autobusos, bancs, seients generals, etc; també en llocs propis sense necessitar un espai particular: en el sofà, a la taula del menjador, a la cuina, etc. A més millorarà la comoditat durant el procés de correcció ja que es substituirà la metodologia del paper i el bolígraf per la de pantalles recursives que interpretaran la interacció de pressions digitals.

Dimensió ambiental

L'impacte ambiental no tindrà un efecte rellevant en aquest projecte. No serà necessària l'adquisició de nous recursos i les repercussions a valorar quedaran restringides en el consum elèctric tant del portàtil com de l'ordinador de sobretaula i com la tauleta. Tots ells, a més, ja són aprofitats de manera personal per la realització d'altres tasques, així que no suposa un increment significatiu del seu consum. Serà important tenir constància del nombre d'hores dedicades per determinar el grau d'electricitat consumit. La manca de materials degut a la virtualització de l'aplicació fa que no ens haguem de preocupar per possibles classificacions de reciclatge ni per excedents emissions de contaminació.

Valoració final

La sostenibilitat del projecte ha quedat valorat amb les puntuacions mostrades a la taula 2.8.

SOSTENIBILITAT	ECONÒMICA	SOCIAL	AMBIENTAL
VALORACIÓ	9	9	8

Taula 2.8: Valoració de la sostenibilitat

2.5 Revisió de la planificació

Es documentarà la part del projecte en la que han aparegut dubtes i inconvenients que han suposat una inversió de temps superior a la prevista per realitzar determinades tasques. S'explicaran les conseqüències i les decisions que s'han pres per no desestabilitzar el període temporal i assegurar que el treball finalitzés en el temps previst.

2.5.1 Especificació de contratemps

Les tasques que s'han vist alterades per l'aparició de problemes han quedat centrades en el tractament i emmagatzemament de les imatges. Els llenguatges de programació utilitzats no cobrien les funcions que es necessitaven implementar de manera satisfactòria i es van haver d'utilitzar alternatives per solventar-les. Aquestes tasques són 'Retallar imatge', on es buscava

poder emmagatzemar una part d'una imatge a lliure elecció; 'Visualitzar imatge', que permetés fer visible la zona de la imatge retallada per tots els exàmens dels alumnes i 'Independitzar examen', que hauria de separar el pdf que contenia tots els exàmens en tantes subpàgines com alumnes s'haguessin presentat. En la planificació inicial ja es preveia que aquests camps podrien generar més problemes i va ser un aspecte important perquè es va evitar caure desprevingut en el moment de programar-los.

2.5.2 Presa de decisions

Respectant el pla d'acció, el primer que es va fer va ser buscar si ja existien casos on apareguessin dubtes similars als què es tenien i quins consells es donaven per solucionar-los. Es valorava quin percentatge de similitud tenia el cas trobat amb el cas propi, quines eren les respostes més freqüents i en quin grau la resposta donada solucionava el problema. Amb aquest sistema es va aconseguir resoldre dos dels tres contractes. En la tasca 'Visualitzar imatge' va ser necessari parlar amb una empresa especialitzada en disseny web per arribar a aconseguir solucionar el propòsit. De la cerca no s'obtenien respostes que compartissin un punt en comú ni s'assegurava evitar entrar en conflictes en la programació de codis posteriors.

2.5.3 Implicacions

Les implicacions d'aquests canvis han estat un augment del temps de dedicació en el període en què es desenvolupava la seva programació. No ha repercutit en una reorganització de tasques perquè les que venien a continuació heredaven certs aspectes de l'anterior, però sí en el temps que s'ha hagut d'invertir per fer-les. En els 'sprints' corresponents, la primera tasca va quedar fixada en tres dies i va ser resolta en cinc, la segona va ser fixada en tres dies i va ser resolta en set i la última va ser fixada en dos i va ser resolta en quatre. Es va produir un retard de vuit dies que, a raó de les quatre hores de dedicació diària especificades en la planificació, va implicar un augment de trenta-dues hores en l'estimació total.

Es van haver d'afegir dos recursos software. No van tenir repercussió econòmica ja que tots dos eren lliurats de manera gratuïta. Són els següents:

- **JCrop** - Plugin per JQuery que utilitza la llibreria PHPThumb. Útil pels retalls d'imatges[12].
- **PDFParser** - Llibreria utilitzada per extreure elements en un pdf [13].

Capítol 3

Anàlisi dels requisits

En aquest capítol s'explica el procés que s'ha seguit per detectar què necessitava incloure l'aplicació per arribar a aconseguir els propòsits inicials i com s'han desenvolupat per aconseguir-ho. Per fer-ho, s'utilitzaran eines i tècniques basades en el context d'enginyeria del software capaces de sistematitzar aquest procés amb la finalitat d'acotar els riscos en la consecució de l'objectiu final i agilitzar la seva interpretació per detectar possibles correccions. D'aquesta manera quedaran documentats tots els aspectes desenvolupats durant la creació del nou software. La metodologia seguirà les etapes d'anàlisi de requisits i especificació de requeriments.

3.1 Valoració de la proposta

Un requisit és una necessitat documentada sobre el contingut, forma o funcionalitat d'un producte o servei. Els requisits s'utilitzen com a dada d'entrada en l'etapa de disseny del producte. S'estableix què ha de fer el sistema o software però no com. S'especifiquen quines condicions necessita un usuari per poder resoldre un problema o aconseguir un objectiu, quines condicions ha de proporcionar el sistema per satisfer una documentació formalment imposada, quina condició ha de ser conformada pel sistema i tota qualitat que el sistema ha de tenir. L'anàlisi de requisits comença una vegada es conclou que la proposta sobre la creació d'un nou producte és factible i que existeix la voluntat de desenvolupar-lo.

Identificació dels interessats

Els interessats en desenvolupar l'aplicació, que seran totes aquelles persones que de manera directe o indirecte quedaran afectades pel sistema, són els professors i els alumnes que cursin l'assignatura d'Arquitectura de Computadors (AC) de la Facultat d'Informàtica de Barcelona (FIB) de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) . El projecte podrà anar destinat a més usuaris en cas de posar-se al mercat i ser interessat per altres persones però, inicialment, els beneficiaris seran els integrants de l'assignatura de AC. Els professors interactuaran de manera directe amb l'aplicació i els alumnes es veuran afectats en la manera com són puntuades les seves respostes en els exàmens.

Entrevista amb els interessats

Quan vaig anar a entrevistar-me amb els dos professors idearis del projecte se'm va comunicar que la idea principal es basava en utilitzar un recurs que permetés que la correcció d'exàmens es fes d'una manera més senzilla que la actual i que el recurs que es volia utilitzar

seria creant un nou software. Vaig preguntar com pretenien arribar a aconseguir aquest objectiu i em van explicar de quina manera. A la universitat es disposa d'unes fotocopiadores que, deixant un grapat de papers, són capaces de fotocopiar-los tots ells de manera automàtica "en el temps en què vas a prendre un cafè". Una vegada obtinguts tots els pdfs dels alumnes examinats, s'utilitzaria un executable que identificaria cada un dels exàmens i els associaria amb l'alumne que l'havia realitzat. Tenint els alumnes i els exàmens dins l'aplicació, es muntaria un sistema capaç de poder puntuar-los i recollir-ne les notes resultants.

Com es pot veure, el projecte quedava dividit en dues parts. Per una banda, s'hauria de fer l'executable per identificar els alumnes i, per l'altre, muntar el software. El meu TFG es centraria en desenvolupar la segona part. Demanaven dissenyar un sistema web amb base de dades pròpia que permetès corregir a través de la navegació entre pàgines i que pogués emmagatzemar totes les dades que s'anessin generant. Això implicava, com a mínim, a fer servir un entorn de desenvolupament (que acabaria sent xampp, com es va proposar a l'entrevista) i a utilitzar els llenguatges de programació HTML, PHP, JavaScript, CSS i SQL [14] [15] [16] [17] [18]. Vaig estar d'acord amb la proposta i se'm va assignar el treball.

Requisits dels clients

En aquest cas, els clients serien els dos professors que van fer la proposta del projecte. Les condicions principals van ser les que es descriuran a continuació:

- Cada usuari treballaria amb les seves dades de manera aliena a la resta de professors.
- Es diferenciarien els accessos a l'aplicació mitjançant inicis de sessió.
- Hi hauria professors catalogats com a administradors. No existiria l'opció de crear una compte nova a la pàgina de presentació sinó que els administradors serien els únics que, dins l'aplicació, se'ls permetria registrar nous professors.
- Per iniciar sessió s'entraria un e-mail i una contrasenya.
- Cada professor podria canviar la contrasenya quan ho necessités.
- Els exercicis s'haurien de tractar de manera independent a l'hora de fer la puntuació.
- Per puntuar un exercici d'un alumne, no se l'hi assignaria una nota de manera directe, sinó que aniria classificat dins de carpetes que, aquestes sí, estarien puntuades.
- En un primer tall, els exercicis podrien ser classificats en la carpeta 'Bé', 'Malament' o 'Altres'.
- Dins de cada carpeta es podrien generar tantes subcarpetes com es volgués per diferenciar tipus d'errors que poguessin cometre els alumnes.
- L'aplicació s'hauria de poder utilitzar tant en ordinadors de sobretaula, com en portàtils o com en tauletes.

3.2 Objectius del Software

Es definiran els objectius que es volen aconseguir i la manera com es gestionaran. S'utilitzaran conceptes generals per descriure'ls. Cada objectiu podrà estar vinculat a un subobjectiu més específic.

OBJ-01	GESTIÓ DELS USUARIS
Autor	Eric Canals
Descripció	Tota la informació relacionada amb els usuaris del sistema quedarà emmagatzemada de manera segura per evitar-hi l'accés indegut de terceres persones.
Subobjectius	SOBJ-01 - Gestió de la divisió d'usuaris
Estat	Result

SOBJ-01	GESTIÓ DE LA DIVISIÓ D'USUARIS
Autor	Eric Canals
Descripció	Els usuaris es dividiran entre els que són administradors i els que no. La diferència recau en què els especificats com a administradors seran els únics que podran agregar noves comptes d'usuari.
Estat	Result

OBJ-02	GESTIÓ DELS DIRECTORIS
Autor	Eric Canals
Descripció	Es permetrà la creació de nous directoris que seran mostrats per pantalla de forma allistada. Aquesta gestió permetrà mantenir, de manera classificada i ordenada, totes les dades generades pels exàmens.
Subobjectius	-
Estat	Result

OBJ-03	GESTIÓ DELS EXÀMENS
Autor	Eric Canals
Descripció	Es gestionaran els exàmens de tal manera que tota la seva informació quedi emmagatzemada i relacionada al directori corresponent.
Subobjectius	SOBJ-02 - Crear nous exàmens
Estat	Result

SOBJ-02	GESTIÓ PER CREAR NOUS EXÀMENS
Autor	Eric Canals
Descripció	Per crear nous exàmens es seguiran quatre passos: <ul style="list-style-type: none">• Pas 1 - Introduir el nom de l'examen• Pas 2 - Pujar el .pdf amb tots els exàmens• Pas 3 - Pujar un .csv amb tots els alumnes partíceps• Pas 4 - Assignar els exàmens que faltin de manera individual
Estat	Result

OBJ-04		GESTIÓ DELS EXERCICIS	
Autor	Eric Canals		
Descripció	Es gestionaran els exercicis de tal manera que tota la seva informació quedi emmagatzemada i relacionada a l'examen corresponent.		
Subobjectius	SOBJ-03 - Crear nous exercicis		
Estat	Resolt		

SOBJ-03		GESTIÓ PER CREAR NOUS EXERCICIS	
Autor	Eric Canals		
Descripció	Es permetrà la creació de nous exercicis a partir de la introducció d'un nom i de la selecció de la part de la plana corresponent a l'apartat escollit.		
Estat	Resolt		

OBJ-05		GESTIÓ DELS ALUMNES	
Autor	Eric Canals		
Descripció	Els alumnes introduïts durant la creació d'un examen seran emmagatzemats a la base de dades i quedaran relacionats a l'examen en qüestió.		
Subobjectius	SOBJ-04 - Puntuar els alumnes SOBJ-05 - Mostrar les notes dels alumnes		
Estat	Resolt		

SOBJ-04		GESTIÓ PER PUNTUAR ELS ALUMNES	
Autor	Eric Canals		
Descripció	Cada alumne serà inclòs dins els exercicis de l'examen i quedarà puntuat sota criteri de l'usuari. Cada nota obtinguda quedarà emmagatzemada i relacionada a l'usuari i exercici pertinent.		
Estat	Resolt		

SOBJ-05		GESTIÓ PER MOSTRAR LES NOTES DELS ALUMNES	
Autor	Eric Canals		
Descripció	Dins de cada examen es disposarà l'opció de veure les notes dels alumnes que contindrà una taula amb les puntuacions parcials dels exercicis i la conseqüent nota final de cada un d'ells.		
Estat	Resolt		

OBJ-06 GESTIÓ DE LES PUNTUACIONS	
Autor	Eric Canals
Descripció	Les puntuacions estaran gestionades a través de la visualització de les respostes dels alumnes i de la seva distribució en carpetes. En funció de quina sigui la carpeta classificada s'obtindrà una nota o una altra.
Subobjectius	SOBJ-06 - Elaborar noves carpetes SOBJ-07 - Puntuar una carpeta SOBJ-08 - Comentar una carpeta SOBJ-09 - Mostrar les imatges de les respostes SOBJ-10 - Calcular les notes finals
Estat	Resolt

SOBJ-06 GESTIÓ PER ELABORAR NOVES CARPETES	
Autor	Eric Canals
Descripció	Es permetrà generar subcarpetes per realitzar classificacions més profundes. La ruta que relaciona totes les subcarpetes quedarà emmagatzemada. A mesura que se'n vagin creant de noves, automàticament es mostraran per pantalla components per accedir-hi.
Estat	Resolt

SOBJ-07 GESTIÓ PER PUNTUAR UNA CARPETA	
Autor	Eric Canals
Descripció	Cada carpeta serà valorada amb una certa nota. Aquesta informació quedarà guardada i serà visible a la pàgina per l'usuari. Aquesta valoració podrà actualitzar-se les vegades que sigui necessari.
Estat	Resolt

SOBJ-08 GESTIÓ PER COMENTAR UNA CARPETA	
Autor	Eric Canals
Descripció	Es podrà guardar un comentari per definir l'encert o l'error de les respostes que hi contingui. Aquest comentari podrà ser actualitzat les vegades que sigui convenient i serà visible a la pàgina per l'usuari.
Estat	Resolt

SOBJ-09 GESTIÓ PER MOSTRAR LES IMATGES DE LES RESPOSTES	
Autor	Eric Canals
Descripció	Per poder puntuar la resposta d'un exercici, es mostraran les imatges de la part de la plana seleccionada en el moment de crear un exercici nou. De manera independent, es permetrà obtenir la imatge sencera de la plana per evitar casos en els quals part de la resposta queda fora dels marges.
Estat	Resolt

SOBJ-10 GESTIÓ PER CALCULAR LES NOTES FINALS	
Autor	Eric Canals
Descripció	En el moment que es desitgi, hi haurà l'opció de poder calcular totes les notes dels alumnes en referència a l'exercici que s'estigui corregint. Totes les dades generades per aquesta correcció es calcularan de manera interna i seran emmagatzemades dins la base de dades.
Estat	Resolt

3.3 Registre d'informació d'atributs

Els atributs dels requisits són informació que s'afegeix a la descripció de requisits per motius d'identificació, de facilitar la gestió, etc. Aporten dades específiques que complementen les descripcions dels camps a tractar.

IRQ-01 INFORMACIÓ D'USUARIS	
Autor	Eric Canals
Objectius associats	OBJ-01 - Gestió dels usuaris SOBJ-01 - Gestió de la divisió d'usuaris
Requisits associats	CRQ-01 - Idependència d'usuaris FRQ-02 - Registrar nou usuari UC-03 - Registrar usuari NFR - Tots
Descripció	Es podran generar nous usuaris a través de l'aplicació. El sistema serà capaç d'emmagatzemar-ne la informació resultant.
Dades específiques	<ul style="list-style-type: none"> • Nom • E-mail • Contrasenya • Administrador [0/1]
Importància	Mitjana
Prioritat	Mitjana
Estat	Resolt
Comentaris	Cap

IRQ-02		INFORMACIÓ RELATIVA ALS DIRECTORIS	
Autor	Eric Canals		
Objectius associats	OBJ-02 - Gestió dels directoris		
Requisits associats	FRQ-04 - Crear nous directoris UC-05 - Accedir a un directori UC-06 - Crear nou directori NFR - Tots		
Descripció	Es veuran els directoris generats per l'usuari i se'n podran crear de nous. El sistema serà capaç d'emmagatzemar-ne la informació resultant.		
Dades específiques	<ul style="list-style-type: none"> • Nom de l'assignatura • Any d'inici de l'assignatura • Any del final de l'assignatura • Quatrimestre de l'assignatura 		
Importància	Alta		
Prioritat	Alta		
Estat	Resolt		
Comentaris	Cap		

IRQ-03		INFORMACIÓ RELATIVA ALS EXÀMENS	
Autor	Eric Canals		
Objectius associats	OBJ-03 - Gestió dels exàmens SOBJ-02 - Gestió per crear nous exàmens		
Requisits associats	CRQ-02 - Independència d'exàmens FRQ-05 - Crear nous exàmens UC-07 - Accedir a un examen UC-08 - Crear un nou examen NFR - Tots		
Descripció	Es mostraran els exàmens del directori generats per l'usuari i se'n permetrà generar-ne de nous. El sistema serà capaç d'emmagatzemar-ne la informació resultant.		
Dades específiques	<ul style="list-style-type: none"> • Nom de l'examen • Identificador del directori 		
Importància	Alta		
Prioritat	Alta		
Estat	Resolt		
Comentaris	Cap		

IRQ-04		INFORMACIÓ RELATIVA ALS EXERCICIS	
Autor	Eric Canals		
Objectius associats	OBJ-04 - Gestió dels exercicis SOBJ-03 - Gestió per crear nous exercicis		
Requisits associats	CRQ-03 - Independència d'exercicis FRQ-06 - Crear nous exercicis UC-09 - Accedir a un exercici UC-10 - Crear nou exercici NFR - Tots		
Descripció	Es mostraran els exercicis d'un examen generats per l'usuari i se'n permetrà generar-ne de nous. El sistema serà capaç d'emmagatzemar-ne la informació resultant.		
Dades específiques	<ul style="list-style-type: none"> • Nom de l'exercici • Coordenades de la part seleccionada • Número de la plana de l'examen • Identificador de l'examen 		
Importància	Alta		
Prioritat	Alta		
Estat	Resolt		
Comentaris	Cap		

IRQ-05		INFORMACIÓ RELATIVA ALS ALUMNES	
Autor	Eric Canals		
Objectius associats	OBJ-05 - Gestió dels alumnes SOBJ-04 - Gestió per puntuar els alumnes SOBJ-05 - Gestió per mostrar les notes dels alumnes		
Requisits associats	CRQ-04 - Independència d'alumnes UC-11 - Accedir a les puntuacions dels alumnes UC-12 - Accedir a carpeta on ha estat puntuat un alumne NFR - Tots		
Descripció	Es mostraran els alumnes d'un examen generats a través de la introducció de plantilles d'usuaris i se'n permetrà introduir-ne de noves. El sistema serà capaç d'emmagatzemar-ne la informació resultant.		
Dades específiques	<ul style="list-style-type: none"> • Nom de l'alumne • Cognoms de l'alumne • DNI • Link associat al .pdf del seu examen • Passaport • Nota • Identificador de l'examen 		
Importància	Alta		
Prioritat	Alta		
Estat	Resolt		
Comentaris	Cap		

IRQ-06		INFORMACIÓ RELATIVA A LES PUNTUACIONS	
Autor	Eric Canals		
Objectius associats	OBJ-06 - Gestió de les puntuacions SOBJ-06 - Gestió per elaborar noves carpetes SOBJ-07 - Gestió per puntuar una carpeta SOBJ-08 - Gestió per comentar una carpeta SOBJ-09 - Gestió per mostrar les imatges de les respostes SOBJ-10 - Gestió per calcular les notes finals		
Requisits associats	CRQ-05 - Independència de carpetes CRQ-06 - Independència de les notes FRQ-07 - Puntuació relativa a la classificació de subcarpeta FRQ-08 - Navegació entre subcarpetes UC-13 - Assignar a una carpeta UC-14 - Afegir subcarpetes UC-15 - Puntuar una carpeta UC-16 - Accedir a una carpeta UC-17 - Comentar una carpeta NFR - Tots		
Descripció	El sistema haurà d'emmagatzemar tota la informació corresponent a les qualificacions que obtinguin els alumnes amb les seves respostes.		
Dades específiques	Informació de les notes : <ul style="list-style-type: none"> • Identificador de l'exercici • Identificador de l'alumne • Nota resultant • Ruta de la carpeta on ha quedat assignat Informació de les carpetes : <ul style="list-style-type: none"> • Nom de la subcarpeta • Identificador de l'exercici • Identificador de la carpeta pare • Ruta d'accés • Nota resultant de la carpeta • Comentari de la carpeta 		
Importància	Alta		
Prioritat	Alta		
Estat	Resolt		
Comentaris	Cap		

3.4 Registre de restriccions

En aquest apartat s'especifiquen totes les limitacions que s'han de complir sobre els requisits d'informació. Són condicions que permetran assegurar que l'aplicació quedi restringida a casos concrets on es puguin regular les propietats i valors dels atributs. Aquí es veuen detallades totes les restriccions del sistema.

CRQ-01	INDEPENDÈNCIA D'USUARIS
Autor	Eric Canals
Objectius associats	OBJ-01 - Gestió d'usuaris SOBJ-01 - Gestió de la divisió d'usuaris
Requisits associats	IRQ-01 - Informació d'usuaris FRQ-02 - Registrar nou usuari UC-03 - Registrar usuari NFR - Tots
Descripció	Les dades d'usuari emmagatzemades compleixen la restricció que no hi pot haver dos usuaris amb el mateix e-mail.
Importància	Alta
Prioritat	Alta
Estat	Resolt
Comentaris	Cap

CRQ-02	INDEPENDÈNCIA D'EXÀMENS
Autor	Eric Canals
Objectius associats	OBJ-03 - Gestió dels exàmens SOBJ-02 - Gestió per crear nous exàmens
Requisits associats	IRQ-03 - Informació relativa als exàmens FRQ-05 - Crear nous exàmens UC-08 - Crear un nou examen NFR - Tots
Descripció	Les dades d'exàmens emmagatzemades compleixen la restricció que no hi pot haver dos exàmens dins un mateix directori que tinguin el mateix nom.
Importància	Baixa
Prioritat	Baixa
Estat	Resolt
Comentaris	Cap

CRQ-03	INDEPENDÈNCIA D'EXERCICIS
Autor	Eric Canals
Objectius associats	OBJ-04 - Gestió dels exercicis SOBJ-03 - Gestió per crear nous exercicis
Requisits associats	IRQ-04 - Informació relativa als exercicis FRQ-06 - Crear nous exercicis UC-10 - Crear nou exercici NFR - Tots
Descripció	Les dades d'exercicis emmagatzemades compleixen la restricció que no hi pot haver dos exercicis dins un mateix examen amb el mateix nom.
Importància	Baixa
Prioritat	Baixa
Estat	Resolt
Comentaris	Cap

CRQ-04	INDEPENDÈNCIA D'ALUMNES
Autor	Eric Canals
Objectius associats	OBJ-05 - Gestió dels alumnes SOBJ-04 - Gestió per puntuar els alumnes SOBJ-05 - Gestió per mostrar les notes dels alumnes
Requisits associats	IRQ-05 - Informació relativa als alumnes NFR - Tots
Descripció	Les dades d'exàmens emmagatzemades compleixen la restricció que no hi pot haver dos alumnes amb el mateix .pdf associat.
Importància	Alta
Prioritat	Mitjana
Estat	Resolt
Comentaris	Cap

CRQ-05	INDEPENDÈNCIA DE CARPETES
Autor	Eric Canals
Objectius associats	OBJ-06 - Gestió per elaborar noves carpetes SOBJ-06 - Gestió per puntuar una carpeta
Requisits associats	IRQ-06 - Informació relativa a les puntuacions FRQ-08 - Navegació entre subcarpetes UC-13 - Assignar a una carpeta UC-14 - Afegir subcarpetes NFR - Tots
Descripció	S'ha de complir la condició que, en un exercici determinat, no hi ha dues subcarpetes amb la mateixa ruta de classificació.
Importància	Alta
Prioritat	Mitjana
Estat	Resolt
Comentaris	Cap

CRQ-06	INDEPENDÈNCIA DE LES NOTES
Autor	Eric Canals
Objectius associats	OBJ-06 - Gestió de les puntuacions SOBJ-10 - Gestió per calcular les notes finals
Requisits associats	IRQ-06 - Inforació relativa a les puntuacions FRQ-07 - Puntuació relativa a la classificació de subcarpeta UC-13 - Assignar a una carpeta NFR - Tots
Descripció	S'ha de complir la condició que, donats un exercici i una ruta de subdirectori determinats, no hi ha un mateix alumne puntuat per segona vegada.
Importància	Alta
Prioritat	Mitjana
Estat	Resolt
Comentaris	Cap

3.5 Requisits funcionals

S'explicaran les funcions que estaran incloses dins del sistema. Cada funció es descriu com un conjunt d'entrades que es comporten d'una manera determinada per generar sortides específiques. Aquests requisits funcionals permetran gestionar dades de manera dinàmica i explicaran quins seran els comportaments que haurà de tenir el software [19].

FRQ-01	INICIAR SESSIÓ
Autor	Eric Canals
Objectius associats	OBJ-01 - Gestió delsusuaris
Requisits associats	IRQ-01 - Informació d'usuaris UC-01 - Iniciar sessió NFR - Tots
Descripció	Es permet iniciar sessió a través de l'ingrés de e-mail i contrasenya. En cas que les dades d'ingrés siguin correctes, es passa a mostrar les pàgines internes i privades de cada usuari. En cas contrari, es mostra una etiqueta indicant que les dades introduïdes són incorrectes.
Importància	Alta
Prioritat	Alta
Estat	Resolt
Comentaris	Cap

FRQ-02	REGISTRAR NOU USUARI
Autor	Eric Canals
Objectius associats	OBJ-01 - Gestió dels usuaris SOBJ-01 - Gestió de la divisió dels usuaris
Requisits associats	IRQ-01 - Informació d'usuaris CRQ-01 - Independència d'usuaris UC-03 - Registrar usuari NFR - Tots
Descripció	L'usuari podrà donar d'alta a un altre usuari a través de l'ingrés del seu nom, e-mail, contrasenya i marcant si és o no administrador.
Importància	Alta
Prioritat	Alta
Estat	Resolt
Comentaris	Aquesta funció només podrà ser executada per usuaris que siguin administradors.

FRQ-03	MODIFICAR CONTRASENYA
Autor	Eric Canals
Objectius associats	OBJ-01 - Gestió dels usuaris
Requisits associats	IRQ-01 - Informació d'usuaris UC-04 - Canviar contrasenya NFR - Tots
Descripció	Qualsevol usuari podrà modificar la pròpia contrasenya quan vulgui i les vegades que desitgi.
Importància	Baixa
Prioritat	Baixa
Estat	Resolt
Comentaris	Cap

FRQ-04	CREAR NOUS DIRECTORIS
Autor	Eric Canals
Objectius associats	OBJ-02 - Gestió dels directoris
Requisits associats	IRQ-02 - Informació relativa als directoris UC-06 - Crear nou directori NFR - Tots
Descripció	Funció relacionada a crear nous directoris a través de l'ingrés del nom de l'assignatura, el termini anual de duració i el trimestre corresponent.
Importància	Alta
Prioritat	Alta
Estat	Resolt
Comentaris	Cap

FRQ-05		CREAR NOUS EXÀMENS	
Autor	Eric Canals		
Objectius associats	OBJ-03 - Gestió dels exàmens SOBJ-02 - Gestió per crear nous exàmens		
Requisits associats	IRQ-03 - Informació relativa als exàmens CRQ-02 - Independència d'exàmens UC-08 - Crear un nou examen NFR - Tots		
Descripció	Funció relacionada a crear nous exàmens a través de quatre passos. <ul style="list-style-type: none"> • Pas 1 - Introduir el nom de l'examen • Pas 2 - Pujar el .pdf amb tots els exàmens • Pas 3 - Pujar un .csv amb tots els alumnes partíceps • Pas 4 - Assignar els exàmens que faltin de manera individual. 		
Importància	Alta		
Prioritat	Alta		
Estat	Resolt		
Comentaris	Cap		

FRQ-06		CREAR NOUS EXERCICIS	
Autor	Eric Canals		
Objectius associats	OBJ-04 - Gestió dels exercicis SOBJ-03 - Gestió per crear nous exercicis		
Requisits associats	IRQ-04 - Informació relativa als exercicis CRQ-03 - Independència d'exercicis UC-10 - Crear nou exercici NFR - Tots		
Descripció	Funció relacionada a crear nous exercicis a través de la introducció d'un nom i de la selecció de la part de la plana corresponent a l'apartat escollit.		
Importància	Alta		
Prioritat	Mitjana		
Estat	Resolt		
Comentaris	Cap		

FRQ-07		PUNTUACIÓ RELATIVA A LA CLASSIFICACIÓ DE SUBCARPETA	
Autor	Eric Canals		
Objectius associats	OBJ-06 - Gestió de les puntuacions		
Requisits associats	IRQ-06 - Informació relativa a les puntuacions CRQ-05 - Independència de carpetes UC-13 - Assignar a carpeta NFR - Tots		
Descripció	Funció relacionada a classificar cada resposta d'un alumne. Depenent de l'encert o de l'error de la resposta es permetrà assignar-la a una carpeta o una altra. Cada carpeta tindrà una puntuació que podrà ser modificada en qualsevol moment.		
Importància	Alta		
Prioritat	Mitjana		
Estat	Resolt		
Comentaris	Cap		

FRQ-08	NAVEGACIÓ ENTRE SUBCARPETES
Autor	Eric Canals
Objectius associats	OBJ-06 - Gestió de les puntuacions SOBJ-06 - Gestió per elaborar noves carpetes
Requisits associats	UC-16 - Accedir a una subcarpeta NFR - Tots
Descripció	Cada carpeta mostrarà les subcarpetes que conté i es podrà accedir a elles a través de la interacció de botons. Totes elles tindran un botó extra que permetrà accedir a la carpeta pare.
Importància	Alta
Prioritat	Mitjana
Estat	Resolt
Comentaris	Cap

3.6 Requisits no funcionals

Els requisits no funcionals [20] fan referència a tots aquells requisits que no tenen un comportament específic sinó general. No descriuen informació ni dades a tractar ni funcions sinó que defineixen característiques que el sistema ha de respectar al llarg del seu desenvolupament. Es diferencien entre els requisits de producte, d'organització i els externs.

De producte

NFR-01	MANTENIMENT DE L'APLICACIÓ
Autor	Eric Canals
Objectius associats	Tots
Requisits associats	Tots
Descripció	El sistema disposarà d'un manteniment en el qual s'assegura un funcionament correcte. Es corregiran possibles errors o incidències que sorgeixin i s'actualitzaran les noves dades que es vagin introduint.
Importància	Alta
Prioritat	Alta
Estat	Resolt
Comentaris	Cap

NFR-02	VELOCITAT D'EXECUCIÓ
Autor	Eric Canals
Objectius associats	Tots
Requisits associats	Tots
Descripció	El software ha de permetre una navegació àgil i sense temps d'espera. El període temporal per puntuar les respostes dels exercicis ha de ser pràcticament instantani.
Importància	Alta
Prioritat	Alta
Estat	Resolt
Comentaris	Cap

NFR-03 FIABILITAT	
Autor	Eric Canals
Objectius associats	Tots
Requisits associats	Tots
Descripció	S'haurà de permetre poder rectificar qualsevol decisió presa durant la puntuació dels exercicis. Això comportarà reclassificar respostes i repuntuar carpetes tantes vegades com sigui necessari.
Importància	Alta
Prioritat	Alta
Estat	Resolt
Comentaris	Cap

NFR-04 FACILITAT D'ÚS	
Autor	Eric Canals
Objectius associats	Tots
Requisits associats	Tots
Descripció	El sistema serà intuïtiu i no caldrà explicacions extenses per aprendre el seu funcionament. Es prioritzarà una interfície amb facilitat d'interacció amb els seus dispositius.
Importància	Alta
Prioritat	Alta
Estat	Resolt
Comentaris	Cap

NFR-05 COHERÈNCIA EN EL DISSENY	
Autor	Eric Canals
Objectius associats	Tots
Requisits associats	Tots
Descripció	Es respectaran els espais ocupats a la pantalla i els seus components seguiran una lògica en les pàgines que formen l'aplicació. Per evitar distraccions durant la seva execució, els colors utilitzats hauran de ser relaxants per la visió.
Importància	Alta
Prioritat	Alta
Estat	Resolt
Comentaris	Cap

NFR-06 PORTABILITAT DEL SISTEMA	
Autor	Eric Canals
Objectius associats	Tots
Requisits associats	Tots
Descripció	L'aplicació es podrà utilitzar en diversos sistemes operatius, entre ells linux, windows i mac. L'única restricció serà la necessitat d'instal·lar prèviament l'entorn de desenvolupament xampp.
Importància	Alta
Prioritat	Alta
Estat	Resolt
Comentaris	Cap

NFR-07	RESPONSIVITAT DEL SISTEMA
Autor	Eric Canals
Objectius associats	Tots
Requisits associats	Tots
Descripció	El sistema es podrà utilitzar en diverses aplicacions tecnològiques. S'hauran de reposicionar els components de les pantalles per poder executar el software en ordinadors de sobretaula, portàtils i tauletes (tablets en anglès) .
Importància	Alta
Prioritat	Alta
Estat	Resolt
Comentaris	Cap

NFR-08	DISPONIBILITAT DEL SISTEMA
Autor	Eric Canals
Objectius associats	Tots
Requisits associats	Tots
Descripció	El sistema haurà d'estar disponible de manera relativa a la necessitat de cada un dels grups que el vulguin utilitzar.
Importància	Alta
Prioritat	Alta
Estat	Resolt
Comentaris	Cap

D'organització

NFR-09	IDENTIFICACIÓ D'USUARIS
Autor	Eric Canals
Objectius associats	Tots
Requisits associats	Tots
Descripció	Es demanarà l'ingrés de e-mail i contrasenya per identificar l'usuari i poder tenir accés a l'aplicació.
Importància	Alta
Prioritat	Alta
Estat	Resolt
Comentaris	Cap

NFR-10	NAVEGACIÓ SENSE PÈRDUA
Autor	Eric Canals
Objectius associats	Tots
Requisits associats	Tots
Descripció	El sistema informará de la ruta seguida per l'usuari durant el seu ús en l'aplicació de manera que sàpiga en quina pàgina es troba i pugui accedir-ne d'anteriors si així ho desitja. Cap pàgina deixarà a l'usuari sense capacitat d'interacció.
Importància	Alta
Prioritat	Alta
Estat	Resolt
Comentaris	Cap

NFR-11	PLAÇOS D'ENTREGA
Autor	Eric Canals
Objectius associats	Tots
Requisits associats	Tots
Descripció	L'entrega d'aquest software, juntament amb la seva documentació, hauran de ser entregats entre el 25 i el 29 de juny.
Importància	Alta
Prioritat	Alta
Estat	Resolt
Comentaris	Cap

Externs

NFR-12	ASPECTES LEGALS
Autor	Eric Canals
Objectius associats	Tots
Requisits associats	Tots
Descripció	El projecte haurà d'estar regulat sota la normativa RGPD (Reglament General de Protecció de Dades), una normativa que regula la protecció de dades dels ciutadans que viuen en la Unió Europea.
Importància	Alta
Prioritat	Alta
Estat	Resolt
Comentaris	Incorporada recentment

Capítol 4

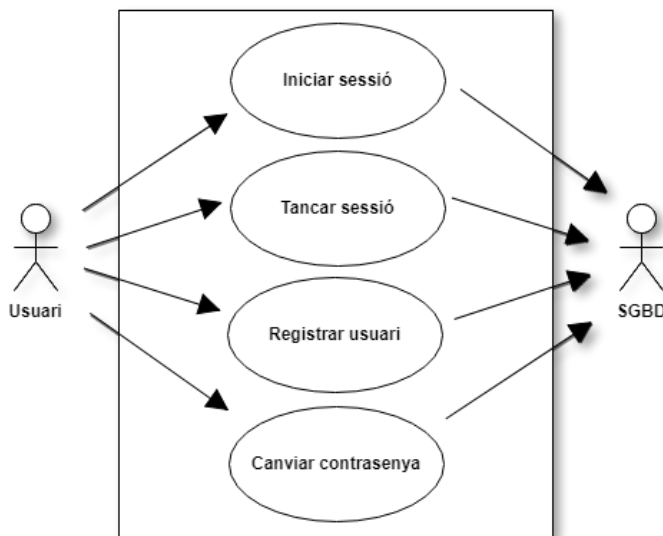
Implemetació

En aquest apartat es descriuran els passos que cal seguir per arribar a realitzar les funcionalitats explicades en el capítol anterior. Per aconseguir-ho es faran representacions dels diagrames de casos d'us, dels diagrames de seqüència i dels diagrames de classes [21] [22] [23]. Un cop aconseguit aquest propòsit s'evaluarà quines solucions aporta aquest treball als problemes plantejats inicialment i als requisits marcats pels usuaris.

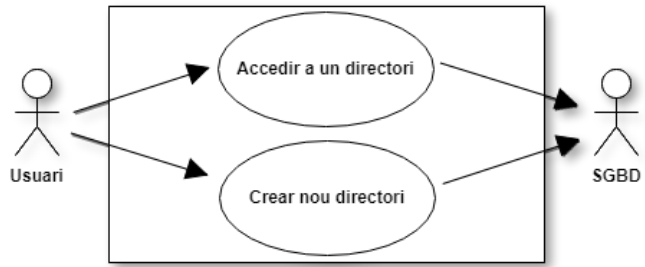
4.1 Diagrama de casos d'ús

Un cas d'ús es definiria com una seqüència d'interaccions entre el sistema i els seus actors arrel d'algun tipus d'acció inicial. Es desglossarà el diagrama presentant els subsistemes de gestió, seguint per les corresponents explicacions dels casos i acabant pel disseny dels diagrames de seqüència. S'utilitzarà el Llenguatge Unificat Modelat (UML) [24] per generar les imatges que descriuran tot el procés.

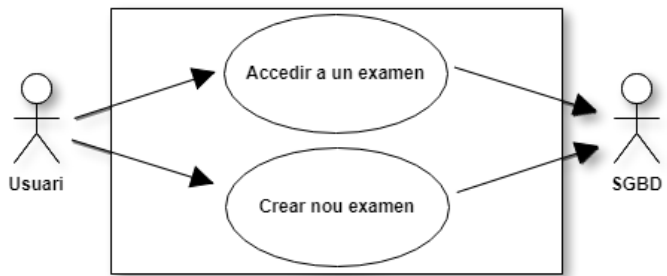
Gestió d'usuaris



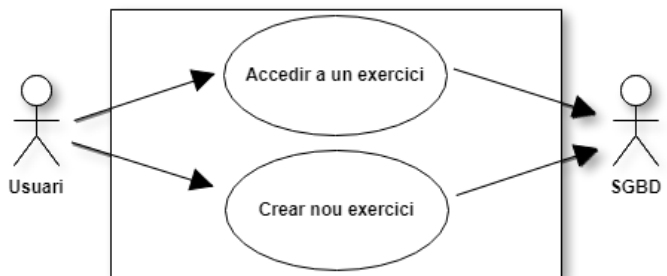
Gestió dels directoris



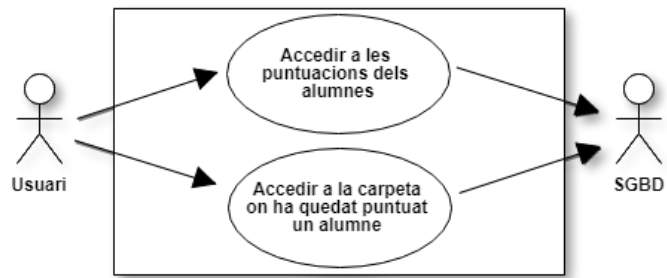
Gestió dels exàmens



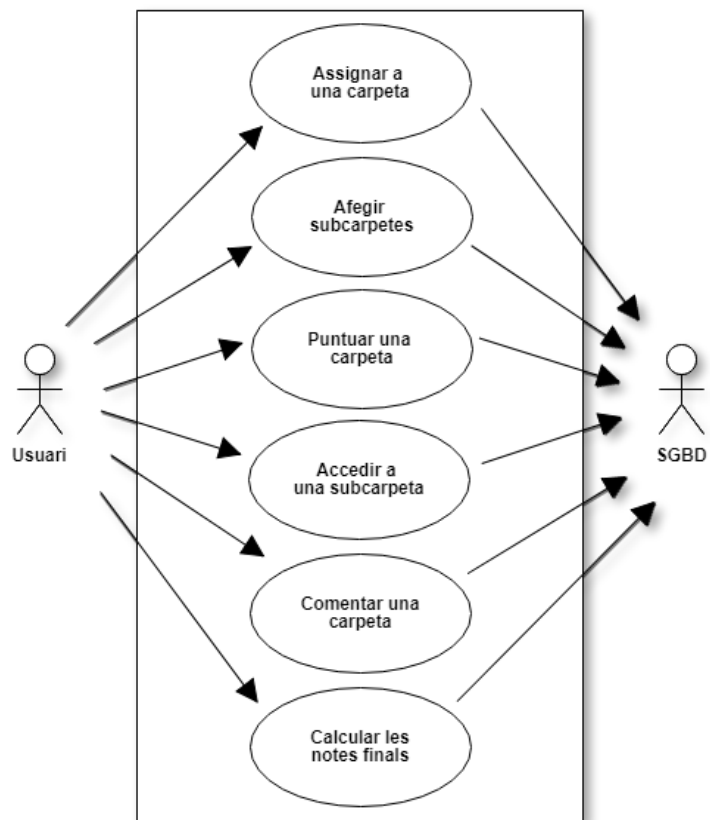
Gestió dels exercicis



Gestió dels alumnes



Gestió de les puntuacions



4.2 Explicació dels casos d'ús

Quedaran definits els passos o activitats que hauran de seguir-se per tal de realitzar un procés. A partir dels diagrames generats en el punt anterior s'especificaran de quina manera es duen a terme els diferents casos i quines excepcions es poden produir. De la mateixa manera també s'indicarà quina precondició és necessària per arribar a realitzar-lo i quin serà l'escenari final un cop s'hagi completat.

UC-01 INICIAR SESSIÓ		
Autor	Eric Canals	
Objectius associats	OBJ-01 - Gestió dels usuaris	
Requisits associats	IRQ-01 - Informació d'usuaris FRQ-01 - Iniciar sessió NFR - Tots	
Descripció	Es descriurà la seqüència de passos a seguir per aconseguir que un usuari faci l'inici de la sessió.	
Precondició	L'usuari està registrat al sistema.	
Seqüència normal	Pas	Acció
	1	L'usuari introdueix el seu e-mail i la seva contrasenya en el formulari.
	2	L'usuari envia el formulari amb les dades introduïdes per entrar dins la sessió.
	3	El sistema accedeix a la base de dades per comprovar si les dades introduïdes es corresponen amb les dades emmagatzemades.
	4	El sistema reb la confirmació que l'inici de la sessió s'ha fet correctament.
Postcondició	L'usuari queda validat i accedeix al sistema.	
Excepcions	Pas	Acció
	4.1	El sistema reb la notificació que les dades introduïdes no es corresponen amb les dades emmagatzemades.
	4.2	El sistema informa a l'usuari que les dades són incorrectes. Es torna al pas 1.
Importància	Alta	
Prioritat	Alta	
Estat	Resolt	
Comentaris	Cap	

UC-02		TANCAR SESSIÓ	
Autor	Eric Canals		
Objectius associats	OBJ-01 - Gestió dels usuaris		
Requisits associats	IRQ-01 - Informació d'usuaris NFR - Tots		
Descripció	Es descriurà la seqüència de passos a seguir per aconseguir que un usuari tanqui la seva sessió.		
Precondició	L'usuari ha iniciat sessió prèviament.		
Seqüència normal	Pas	Acció	
	1	L'usuari interacciona amb el botó que indica tancar la sessió.	
	2	El sistema interpreta aquesta interacció i deshabilita la sessió de l'usuari.	
	3	El sistema informa a l'usuari que la sessió s'ha tancat correctament. Ofereix un link per retornar a la pàgina principal.	
	4	L'usuari accedeix al link.	
Postcondició	L'usuari tanca la sessió i accedeix a la pàgina principal.		
Excepcions	Cap		
Importància	Alta		
Prioritat	Alta		
Estat	Resolt		
Comentaris	Cap		

UC-03		REGISTRAR USUARI	
Autor	Eric Canals		
Objectius associats	OBJ-01 - Gestió dels usuaris SOBJ-01 - Gestió de la divisió d'usuaris		
Requisits associats	IRQ-01 - Informació d'usuaris CRQ-01 - Independència d'usuaris FRQ-02 - Registrar nou usuari NFR - Tots		
Descripció	Es descriurà la seqüència de passos a seguir per aconseguir registrar a un nou usuari.		
Precondició	L'usuari és administrador i ha iniciat sessió.		
Seqüència normal	Pas	Acció	
	1	L'usuari interacciona amb el botó que indica registrar professor.	
	2	El sistema accedeix a la pàgina on es permet registrar un nou usuari.	
	3	L'usuari envia el formulari amb les dades introduïdes per registrar un nou usuari.	
	4	El sistema valida les dades introduïdes i accedeix a la base de dades per emmagatzemar el nou registre.	
	5	La base de dades informa al sistema que el nou usuari ha quedat insertat correctament.	
	6	El sistema informa a l'usuari que el registre ha finalitzat correctament.	
Postcondició	L'usuari finalitza un registre i continua amb altres funcions dins la sessió.		
Excepcions	Pas	Acció	
	4.1	El sistema valida les dades introduïdes i troba errors en les dades.	
	4.2	El sistema informa a l'usuari quines dades no s'han introduït correctament. Es torna al pas 3.	
Importància	Alta		
Prioritat	Alta		
Estat	Resolt		
Comentaris	Cap		

UC-04		CANVIAR CONTRASENYA	
Autor	Eric Canals		
Objectius associats	OBJ-01 - Gestió d'usuaris		
Requisits associats	IRQ-01 - Informació d'usuaris FRQ-03 - Modificar contrasenya NFR - Tots		
Descripció	Es descriurà la seqüència de passos a seguir per aconseguir modificar la contrasenya d'un usuari.		
Precondició	L'usuari ha iniciat sessió.		
Seqüència normal	Pas	Acció	
	1	L'usuari interacciona amb el botó de la pantalla on apareix el seu nom.	
	2	El sistema accedeix a la pàgina on es permet modificar la contrasenya.	
	3	L'usuari envia el formulari amb les dades introduïdes per registrar un nou usuari.	
	4	El sistema valida les dades introduïdes i accedeix a la base de dades per emmagatzemar la contrasenya modificada. Aquesta contrasenya s'emmagatzema de manera codificada.	
	5	La base de dades indica al sistema que la nova contrasenya ha quedat modificada correctament.	
	6	El sistema informa a l'usuari que la contrasenya s'ha modificat correctament.	
Postcondició	L'usuari finalitza un registre i continua amb altres funcions dins la sessió.		
Excepcions	Pas	Acció	
	4.1	El sistema valida les dades introduïdes i troba errors en les dades.	
	4.2	El sistema informa a l'usuari quines dades no s'han introduït correctament. Es torna al pas 3.	
Importància	Baixa		
Prioritat	Baixa		
Estat	Resolt		
Comentaris	Cap		

UC-05		ACCEDIR A UN DIRECTORI	
Autor	Eric Canals		
Objectius associats	OBJ-02 - Gestió dels directoris		
Requisits associats	IRQ-02 - Informació relativa als directoris NFR - Tots		
Descripció	Es descriurà la seqüència de passos a seguir per aconseguir accedir a un directori.		
Precondició	L'usuari ha iniciat sessió. Hi ha, com a mínim, un directori creat.		
Seqüència normal	Pas	Acció	
	1	El sistema mostra tots els directoris creats per l'usuari.	
	2	L'usuari selecciona un determinat directori de tots els mostrats.	
	3	Es canvia de pàgina i la base de dades retorna tots els exàmens que conté el directori seleccionat.	
Postcondició	L'usuari accedeix dins el directori seleccionat i passa a la pàgina d'exàmens.		
Excepcions	Cap		
Importància	Alta		
Prioritat	Alta		
Estat	Resolt		
Comentaris	Cap		

UC-06		CREAR NOU DIRECTORI	
Autor	Eric Canals		
Objectius associats	OBJ-02 - Gestió dels directoris		
Requisits associats	IRQ-02 - Informació relativa als directoris FRQ-04 - Crear nous directoris NFR - Tots		
Descripció	Es descriurà la seqüència de passos a seguir per aconseguir crear un nou directori.		
Precondició	L'usuari ha iniciat sessió.		
Seqüència normal	Pas	Acció	
	1	L'usuari selecciona 'Crear Nou Directori'.	
	2	El sistema mostra, al centre de la pantalla, un formulari amb els camps de dades necessaris.	
	3	L'usuari envia el formulari amb les dades introduïdes per registrar un nou directori.	
	4	El sistema valida les dades introduïdes i accedeix a la base de dades per emmagatzemar el nou directori.	
	5	La base de dades informa al sistema que el nou directori ha quedat insertat correctament.	
Postcondició	L'usuari entra dins el directori seleccionat i passa a la pàgina d'exàmens.		
Excepcions	Pas	Acció	
	4.1	El sistema valida les dades introduïdes i troba errors en les dades.	
	4.2	El sistema informa a l'usuari quines dades no s'han introduït correctament. Es torna al pas 3.	
Importància	Alta		
Prioritat	Alta		
Estat	Resolt		
Comentaris	Cap		

UC-07		ACCEDIR A UN EXAMEN	
Autor	Eric Canals		
Objectius associats	OBJ-03 - Gestió dels exàmens		
Requisits associats	IRQ-03 - Informació relativa als exàmens NFR - Tots		
Descripció	Es descriurà la seqüència de passos a seguir per aconseguir accedir a un examen.		
Precondició	L'usuari ha iniciat sessió i ha accedit a un directori. Hi ha, com a mínim, un examen creat.		
Seqüència normal	Pas	Acció	
	1	El sistema mostra tots els exàmens interns a un directori.	
	2	L'usuari selecciona un determinat examen de tots els mostrats.	
	3	Es canvia de pàgina i la base de dades retorna tots els exercicis que conté el directori seleccionat.	
Postcondició	L'usuari accedeix dins l'examen seleccionat i passa a la pàgina d'exercicis.		
Excepcions	Cap		
Importància	Alta		
Prioritat	Alta		
Estat	Resolt		
Comentaris	Cap		

UC-08		CREAR UN NOU EXAMEN	
Autor	Eric Canals		
Objectius associats	OBJ-03 - Gestió dels exàmens SOBJ-02 - Gestió per crear nous exàmens		
Requisits associats	IRQ-03 - Informació relativa als exàmens CRQ-02 - Independència d'exàmens FRQ-05 - Crear nous exàmens NFR - Tots		
Descripció	Es descriurà la seqüència de passos a seguir per aconseguir crear un nou examen.		
Precondició	L'usuari ha iniciat sessió i ha accedit a un directori.		
Seqüència normal	Pas	Acció	
	1	L'usuari selecciona 'Nou Examen'.	
	2	El sistema mostra un camp de text per introduir el nom del nou examen.	
	3	L'usuari envia el camp de text i el sistema valida les dades introduïdes.	
	4	La base de dades registra el nou examen i informa al sistema que s'ha emmagatzemat correctament.	
	5	El sistema canvia de pàgina i mostra un formulari per introduir un pdf de l'examen i un camp numèric per triar-ne el nombre de planes.	

	6	L'usuari envia el formulari.
	7	El sistema valida les dades introduïdes i accedeix a la base de dades per emmagatzemar-les.
	8	La base de dades informa al sistema que les dades han quedat agregades correctament (Els passos 6-8 es poden repetir les vegades que sigui necessari) .
	9	El sistema informa a l'usuari que les dades s'han emmagatzemat correctament i selecciona 'següent'.
	10	El sistema mostra un camp on pujar una fulla de càlcul amb els alumnes de l'examen.
	11	L'usuari envia la fulla de càlcul.
	12	La base de dades registra la fulla de càlcul i informa al sistema que s'ha emmagatzemat correctament.
Postcondició	L'usuari crea un nou examen.	
Excepcions	Pas	Acció
	4.1	El sistema valida les dades introduïdes i troba errors en les dades.
	4.2	El sistema informa a l'usuari que el nom de l'examen ja existeix. Es torna al pas 3.
	9.1	El sistema valida les dades introduïdes i troba errors en les dades.
	9.2	El sistema informa a l'usuari quines dades no s'han introduït correctament. Es torna al pas 6.
	12.1	El sistema valida les dades introduïdes i troba errors en les dades.
	12.2	El sistema informa a l'usuari quines dades no s'han introduït correctament. Es torna al pas 11.
Importància	Alta	
Prioritat	Mitja	
Estat	Resolt	
Comentaris	El fet que els passos 6-8 es puguin repetir és que no cal haver de pujar un sol pdf amb tot els exàmens dels alumnes, sinó que se'n poden pujar diversos i cadascun amb diferents parts.	

UC-09		ACCEDIR A UN EXERCICI	
Autor	Eric Canals		
Objectius associats	OBJ-04 - Gestió dels exercicis		
Requisits associats	IRQ-04 - Informació relativa als exercicis NFR - Tots		
Descripció	Es descriurà la seqüència de passos a seguir per aconseguir accedir a un exercici.		
Precondició	L'usuari ha iniciat sessió i ha accedit a un examen. Hi ha, com a mínim, un exercici creat.		
Seqüència normal	Pas	Acció	
	1	El sistema mostra tots els exercicis interns a un examen.	
	2	L'usuari selecciona un determinat exercici de tots els mostrats.	
	3	Es canvia de pàgina i la base de dades retorna totes les respostes dels alumnes en aquell exercici.	
Postcondició	L'usuari accedeix dins l'exercici seleccionat i passa a la pàgina de correcció.		
Excepcions	Cap		
Importància	Alta		
Prioritat	Alta		
Estat	Resolt		
Comentaris	Cap		

UC-10		CREAR NOU EXERCICI	
Autor	Eric Canals		
Objectius associats	OBJ-04 - Gestió dels exercicis SOBJ-03 - Gestió per crear nous exercicis		
Requisits associats	IRQ-04 - Informació relativa als exercicis CRQ-03 - Independència d'exercicis FRQ-06 - Crear nous exercicis NFR - Tots		
Descripció	Es descriurà la seqüència de passos a seguir per aconseguir crear un nou exercici.		
Precondició	L'usuari ha iniciat sessió i ha accedit a un examen.		
Seqüència normal	Pas	Acció	
	1	L'usuari selecciona 'Nou Exercici'.	
	2	El sistema mostra un formulari amb un camp de text i una imatge de l'examen.	
	3	L'usuari indica el nom de l'exercici en el camp de text i selecciona la part de la imatge vinculada a l'apartat en qüestió. Envia el formulari.	
	4	El sistema valida les dades introduïdes i accedeix a la base de dades per emmagatzemar el nou exercici.	
	5	La base de dades informa al sistema que el nou directori ha quedat insertat correctament.	
Postcondició	L'usuari crea un nou exercici i retorna a la pàgina d'exàmens amb el llistat a mostrar ampliat.		
Excepcions	Pas	Acció	
	3.1	L'usuari canvia de plana d'examen. Es torna al pas 3.	
	4.1	El sistema valida les dades introduïdes i troba errors en les dades.	
	4.2	El sistema informa a l'usuari quines dades no s'han introduït correctament. Es torna al pas 3.	
Importància	Alta		
Prioritat	Mitjana		
Estat	Resolt		
Comentaris	En cas que, com en la majoria d'exàmens, aquests tinguin més d'una plana es podrà seleccionar l'exercici que es vulgui, ja sigui la plana del davant, la del darrere o d'una altra fulla. Aquest fet queda cobert al pas 3.1 .		

UC-11		ACCEDIR A LES PUNTUACIONS DELS ALUMNES	
Autor	Eric Canals		
Objectius associats	OBJ-05 - Gestió dels alumnes SOBJ-05 - Gestió per mostrar les notes dels alumnes		
Requisits associats	IRQ-05 - Informació relativa als alumnes NFR - Tots		
Descripció	Es descriurà la seqüència de passos a seguir per aconseguir accedir a les puntuacions dels alumnes d'un examen.		
Precondició	L'usuari ha iniciat sessió i ha accedit a un examen.		
Seqüència normal	Pas	Acció	
	1	L'usuari selecciona 'Puntuacions Alumnes' .	
	2	Es canvia de pàgina i el sistema accedeix a la base de dades per obtenir les notes dels alumnes i mostrar-les ja calculades.	
Postcondició	L'usuari accedeix a la pàgina alumnes.		
Excepcions	Cap		
Importància	Alta		
Prioritat	Mitjana		
Estat	Resolt		
Comentaris	La presentació de les notes és una taula amb el nom de l'alumne, la nota parcial de cada un dels exercicis i la resultant nota final.		

UC-12 ACCEDIR A CARPETA ON HA ESTAT PUNTUAT UN ALUMNE		
Autor	Eric Canals	
Objectius associats	OBJ-05 - Gestió dels alumnes	
Requisits associats	IRQ-05 - Informació relativa als alumnes FRQ-08 - Navegació entre subcarpetes NFR - Tots	
Descripció	Es descriurà la seqüència de passos a seguir per aconseguir accedir a la carpeta interna d'un exercici on ha quedat classificada la resposta d'un alumne.	
Precondició	L'usuari ha iniciat sessió i ha accedit a les puntuacions dels alumnes d'un examen. Hi ha, com a mínim, un alumne puntuat.	
Seqüència normal	Pas	Acció
	1	El sistema mostra la taula amb totes les notes dels alumnes.
	2	Per un alumne determinat, l'usuari selecciona la nota d'un exercici.
	3	El sistema accedeix a la base de dades per trobar la carpeta corresponent a l'exercici i a l'alumne concret.
	4	La base de dades retorna la informació relacionada amb la carpeta seleccionada.
	5	El sistema canvia de pàgina per mostrar la carpeta amb totes les dades que té incorporades i la imatge de la resposta de l'alumne.
Postcondició	L'usuari accedeix a la pàgina subcarpetes.	
Excepcions	Cap	
Importància	Alta	
Prioritat	Alta	
Estat	Resolt	
Comentaris	Cap	

UC-13		ASSIGNAR A UNA CARPETA	
Autor	Eric Canals		
Objectius associats	OBJ-05 - Gestió dels alumnes OBJ-06 - Gestió de les puntuacions		
Requisits associats	IRQ-05 - Informació relativa als alumnes IRQ-06 - Informació relativa a les puntuacions FRQ-07 - Puntuació relativa a la classificació de subcarpeta NFR - Tots		
Descripció	Es descriurà la seqüència de passos a seguir per aconseguir classificar una resposta d'un exercici a una determinada carpeta.		
Precondició	L'usuari ha iniciat sessió i ha accedit a un determinat exercici.		
Seqüència normal	Pas	Acció	
	1	El sistema mostra totes les carpetes a les que pot ser classificat un exercici i la imatge de la resposta de l'alumne.	
	2	L'usuari selecciona una de les carpetes possibles.	
	3	El sistema accedeix a la base de dades per emmagatzemar la nova ruta de la resposta.	
Postcondició	El sistema mostra, automàticament, la nova imatge de la resposta del següent alumne.		
Excepcions	Pas	Acció	
	2.1	L'usuari selecciona avançar/retrocedir imatge.	
	2.2	El sistema mostra la imatge de la resposta del següent/anterior alumne. Es torna al pas 2.	
Importància	Alta		
Prioritat	Alta		
Estat	Resolt		
Comentaris	Cap		

UC-14		AFEGIR SUBCARPETES	
Autor	Eric Canals		
Objectius associats	OBJ-06 - Gestió de les puntuacions SOBJ-06 - Gestió per elaborar noves carpetes		
Requisits associats	IRQ-06 - Informació relativa a les puntuacions CRQ-05 - Independència de carpetes FRQ-08 - Navegació entre subcarpetes NFR - Tots		
Descripció	Es descriurà la seqüència de passos a seguir per aconseguir afegir subcarpetes dins una carpeta.		
Precondició	L'usuari ha iniciat sessió i ha accedit a una de les carpetes creades dins d'un exercici.		
Seqüència normal	Pas	Acció	
	1	L'usuari escriu el nom de la subcarpeta que vol crear dins el camp de text de l'apartat 'afegir subcarpetes'. Prem el botó 'inserta'.	
	2	El sistema mostra el disseny de la nova carpeta abans de ser agregada (Els passos 1-2 es poden repetir tantes vegades com sigui necessari) . Prem 'OK' .	
	3	El sistema accedeix a la base de dades per emmagatzemar les noves subcarpetes creades.	
	4	La base de dades informa al sistema que les noves subcarpetes han quedat insertades correctament.	
	5	El sistema mostra el llistat de carpetes on poder assignar una resposta amb les noves incorporades. El mateix amb el llistat de subcarpetes on poder accedir.	
Postcondició	L'usuari queda dins la mateixa carpeta amb la informació relacionada a subcarpetes actualitzada.		
Excepcions	Pas	Acció	
	1.1	L'usuari prem el botó 'Neteja'.	
	1.2	El sistema elimina les mostres de disseny preinsertades. Es torna al pas 1.	
Importància	Alta		
Prioritat	Alta		
Estat	Resolt		
Comentaris	Cap		

UC-15		PUNTUAR UNA CARPETA	
Autor	Eric Canals		
Objectius associats	OBJ-06 - Gestió de les puntuacions SOBJ-07 - Gestió per puntuar una carpeta		
Requisits associats	IRQ-06 - Informació relativa a les puntuacions NFR - Tots		
Descripció	Es descriurà la seqüència de passos a seguir per aconseguir puntuar una carpeta d'un exercici.		
Precondició	L'usuari ha iniciat sessió i ha accedit a una de les carpetes creades dins d'un exercici.		
Seqüència normal	Pas	Acció	
	1	L'usuari posa un valor numèric dins el camp de l'apartat 'puntuar carpeta'. Prem 'OK'.	
	2	El sistema accedeix a la base de dades per emmagatzemar el nou valor numèric de la carpeta.	
	3	La base de dades informa al sistema que el nou valor ha quedat modificat correctament.	
	4	El sistema mostra la informació de la carpeta amb la seva puntuació actualitzada.	
Postcondició	L'usuari queda dins la mateixa carpeta amb la informació relacionada amb la puntuació actualitzada.		
Excepcions	Cap		
Importància	Alta		
Prioritat	Mitjana		
Estat	Resolt		
Comentaris	Cap		

UC-16		ACCEDIR A UNA SUBCARPETA	
Autor	Eric Canals		
Objectius associats	OBJ-06 - Gestió de les puntuacions		
Requisits associats	IRQ-06 - Informació relativa a les puntuacions FRQ-08 - Navegació entre subcarpetes NFR - Tots		
Descripció	Es descriurà la seqüència de passos a seguir per aconseguir accedir a una subcarpeta d'un exercici.		
Precondició	L'usuari ha iniciat sessió i ha accedit a una de les carpetes creades dins d'un exercici.		
Seqüència normal	Pas	Acció	
	1	El sistema mostra un apartat amb totes les subcarpetes a les quals l'usuari pot accedir.	
	2	L'usuari selecciona una de les subcarpetes.	
	3	El sistema reb de la base de dades la ruta de la subcarpeta seleccionada.	
	4	El sistema mostra la informació de la nova subcarpeta accedida.	
Postcondició	L'usuari accedeix a la subcarpeta.		
Excepcions	Cap		
Importància	Alta		
Prioritat	Alta		
Estat	Resolt		
Comentaris	Cap		

UC-17		COMENTAR UNA CARPETA	
Autor	Eric Canals		
Objectius associats	OBJ-06 - Gestió de les puntuacions		
Requisits associats	IRQ-06 - Informació relativa a les puntuacions NFR - Tots		
Descripció	Es descriurà la seqüència de passos a seguir per aconseguir comentar una carpeta d'un exercici.		
Precondició	L'usuari ha iniciat sessió i ha accedit a una de les carpetes creades dins d'un exercici.		
Seqüència normal	Pas	Acció	
	1	El sistema mostra un apartat amb el logo de comentaris que conté un camp de text.	
	2	L'usuari escriu un comentari dins el camp de text i ho envia.	
	3	La base de dades registra el nou comentari i informa al sistema que s'ha emmagatzemat correctament.	
	4	El sistema mostra la informació del nou comentari a la carpeta.	
Postcondició	L'usuari queda dins la mateixa carpeta amb el nou comentari actualitzat.		
Excepcions	Cap		
Importància	Baixa		
Prioritat	Baixa		
Estat	Resolt		
Comentaris	Cap		

UC-18		CALCULAR LES NOTES FINALS	
Autor	Eric Canals		
Objectius associats	OBJ-06 - Gestió de les puntuacions SOBJ-10 - Gestió per calcular les notes finals		
Requisits associats	IRQ-06 - Informació relativa a les puntuacions CRQ-06 - Independència de les notes FRQ-07 - Puntuació relativa a la classificació de subcarpeta NFR - Tots		
Descripció	Es descriurà la seqüència de passos a seguir per calcular les notes dels alumnes en un exercici.		
Precondició	L'usuari ha iniciat sessió i ha accedit a un exercici.		
Seqüència normal	Pas	Acció	
	1	L'usuari selecciona 'Calcular notes'.	
	2	La base de dades reb tota la informació de les carpetes i puntua, de manera interna, les notes dels alumnes corresponents a l'exercici.	
	3	El sistema és informat que els càlculs s'han puntuat correctament i ho fa saber a l'usuari.	
Postcondició	Totes les respostes dels alumnes de l'exercici han quedat puntuades.		
Excepcions	Cap		
Importància	Alta		
Prioritat	Alta		
Estat	Resolt		
Comentaris	Cap		

4.3 Diagrames de seqüència

A través dels diagrames de seqüència es mostraran les interaccions entre els objectes del sistema disposats en una franja de temps. Per cada un dels casos quedarà escenificat com queden comunicats els actors d'un esdeveniment per arribar a aconseguir l'objectiu que es vol resoldre.

Diagrama per iniciar sessió

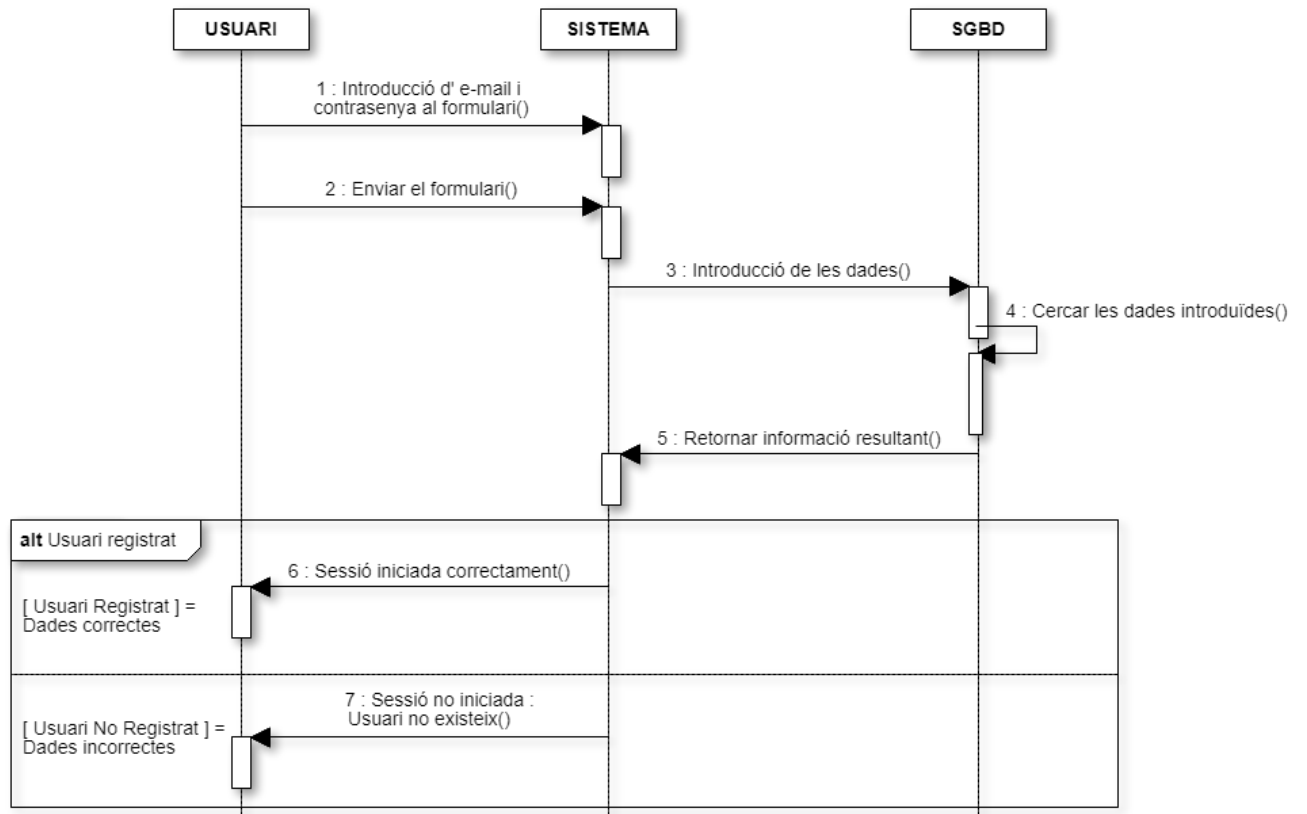


Diagrama per tancar sessió

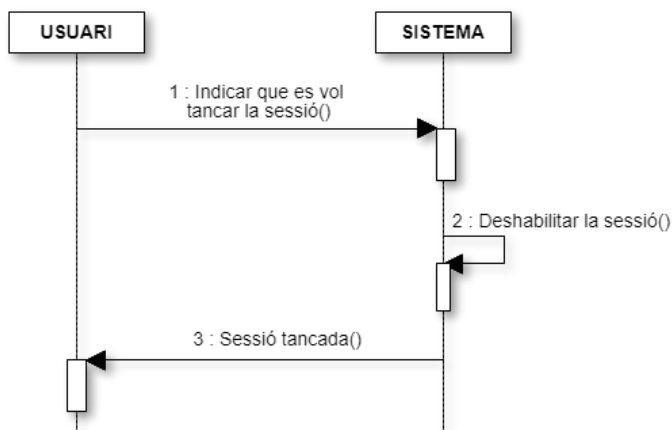


Diagrama per registrar un usuari

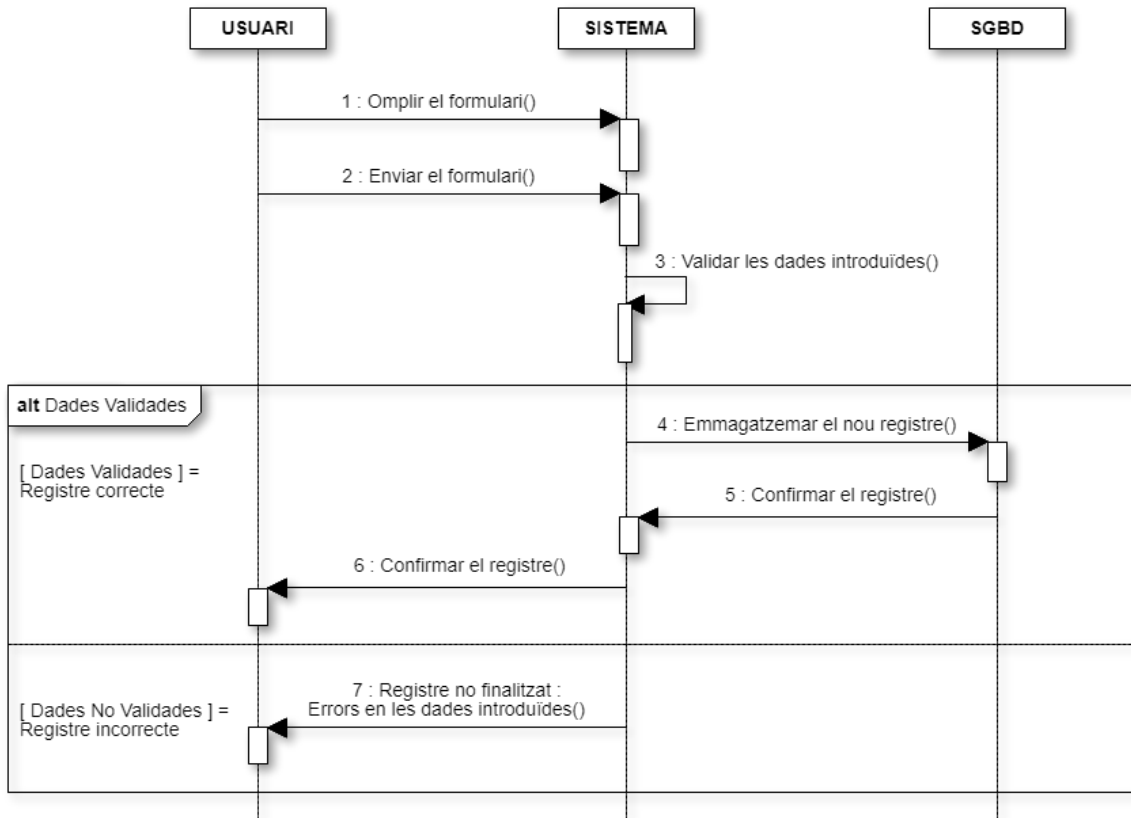


Diagrama per canviar de contrasenya

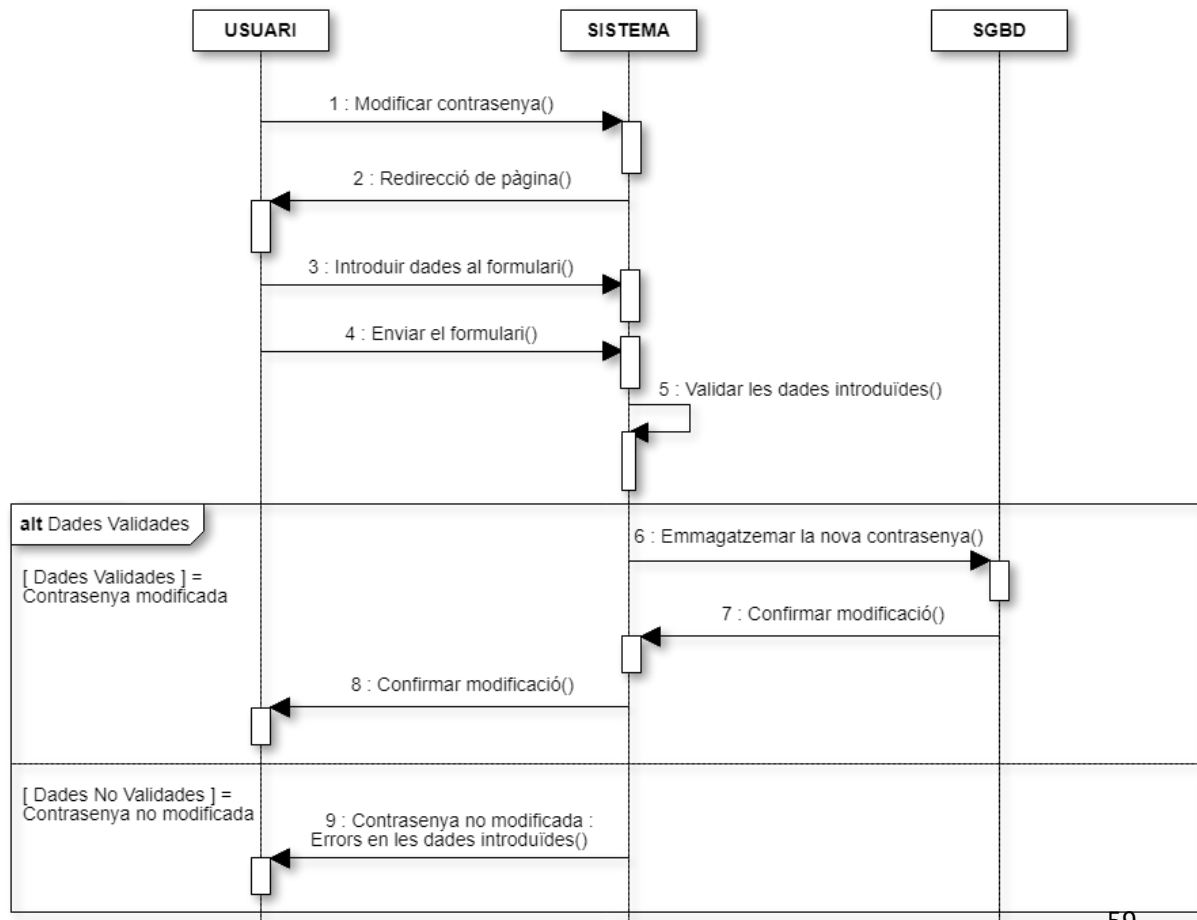


Diagrama per accedir a un directori

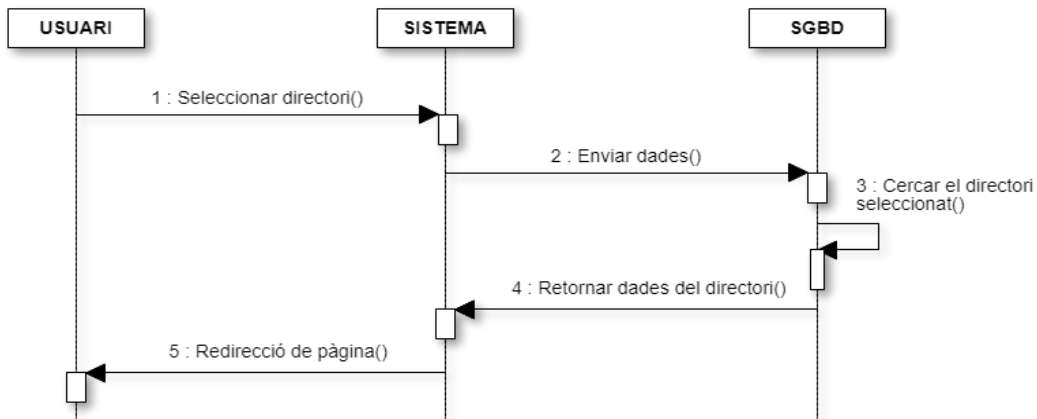


Diagrama per crear un directori

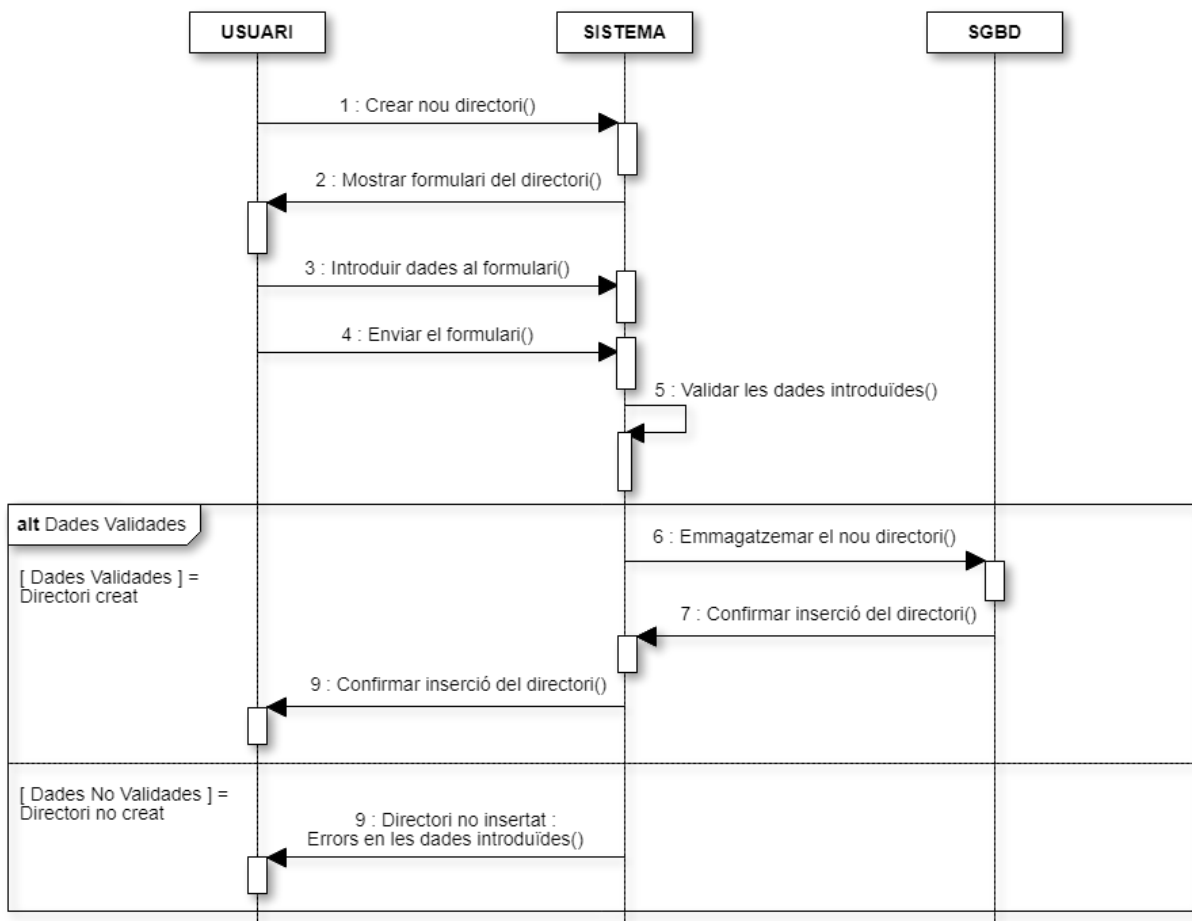


Diagrama per crear un examen

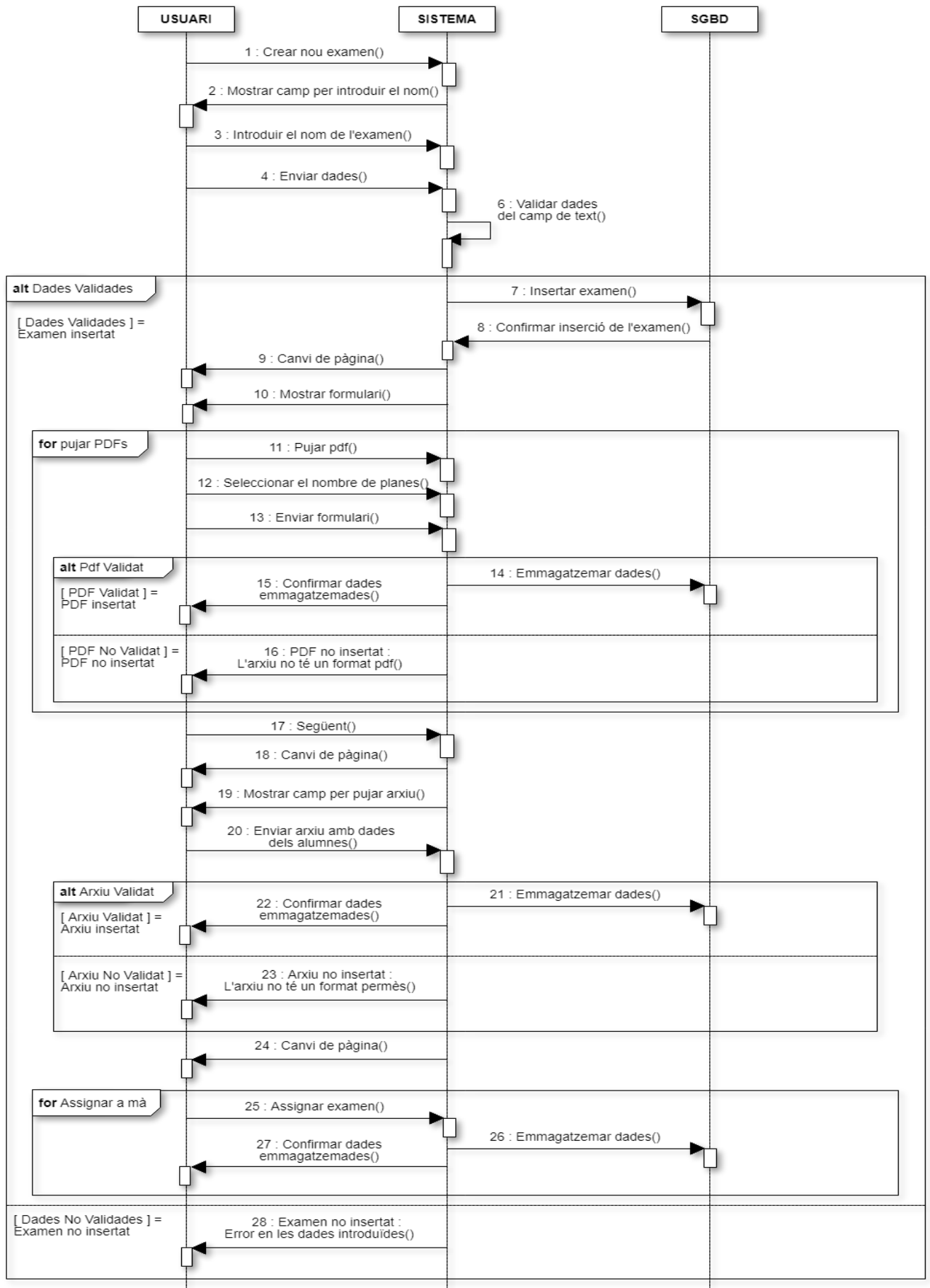


Diagrama per accedir a un examen

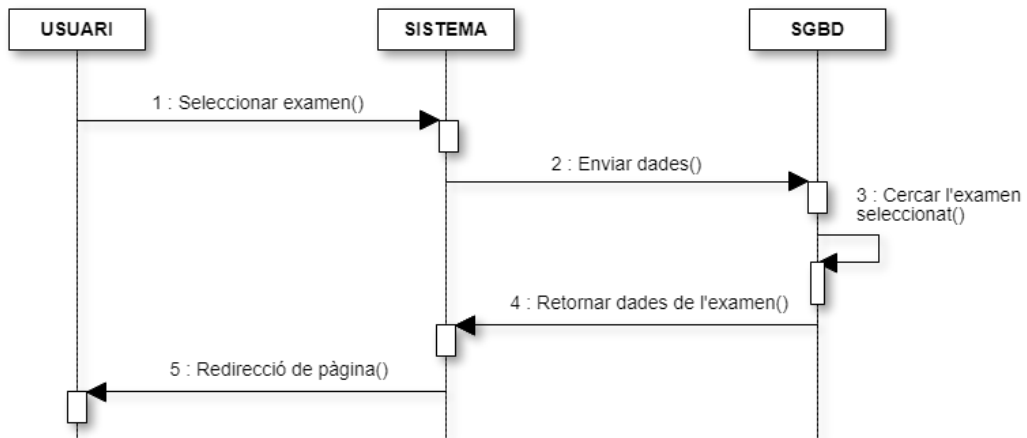


Diagrama per accedir a un exercici

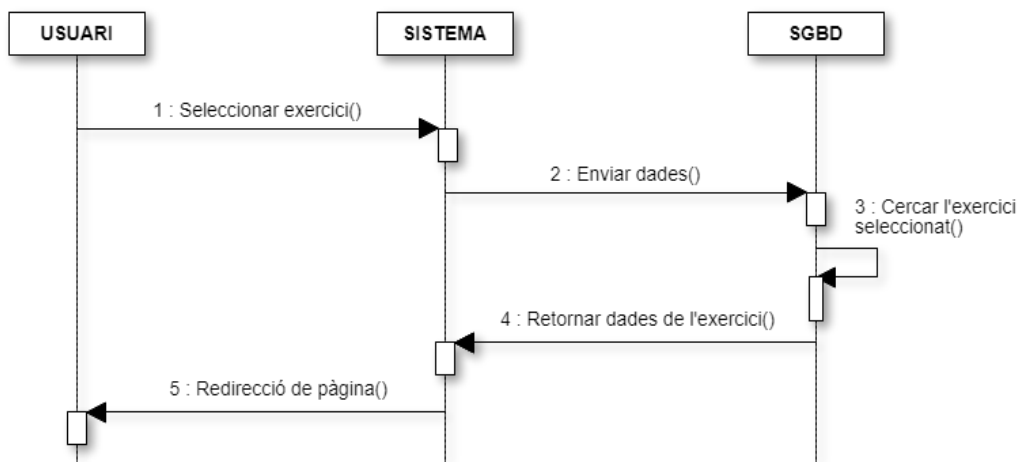


Diagrama per crear un exercici

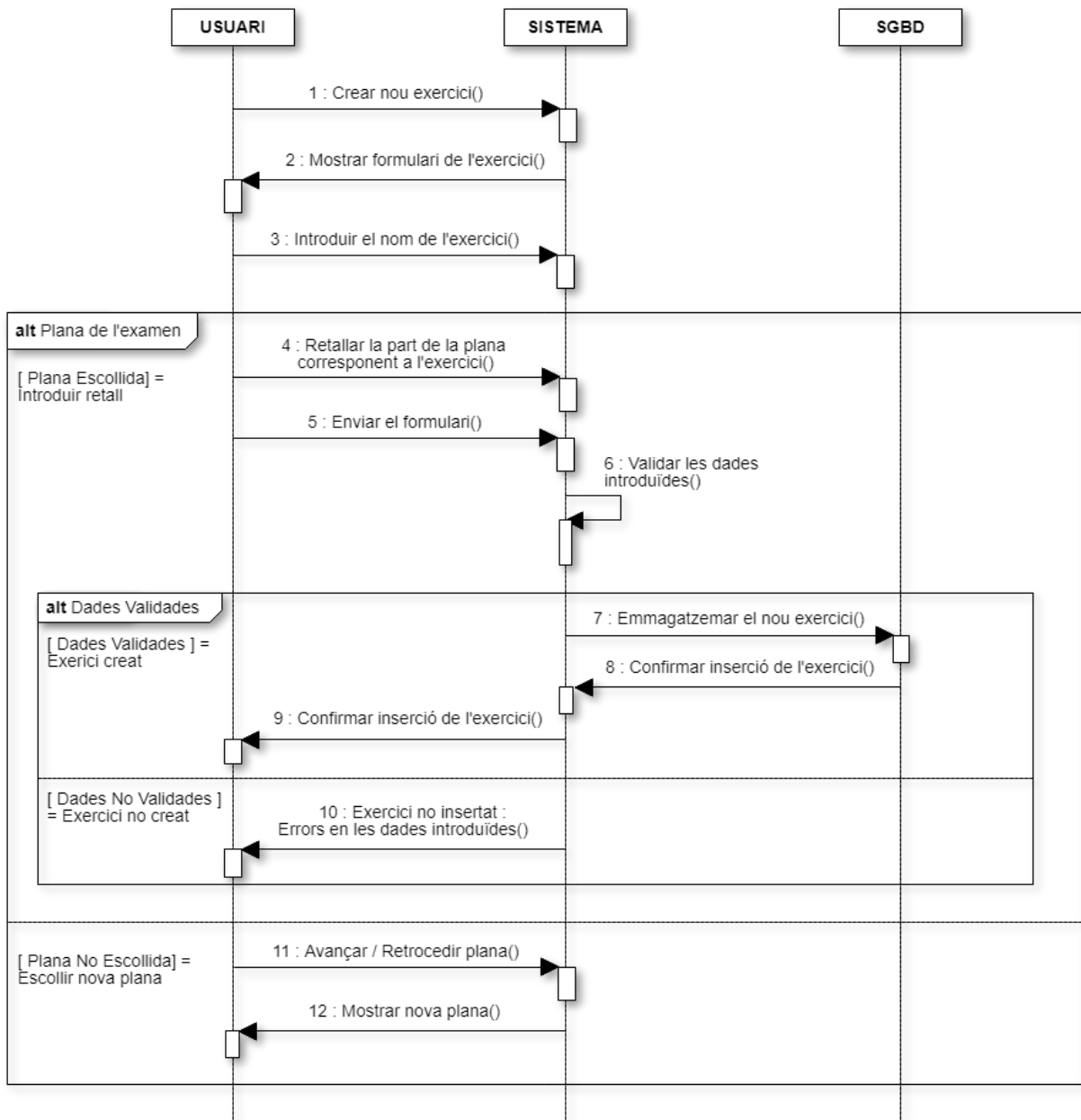


Diagrama per accedir a les puntuacions dels alumnes

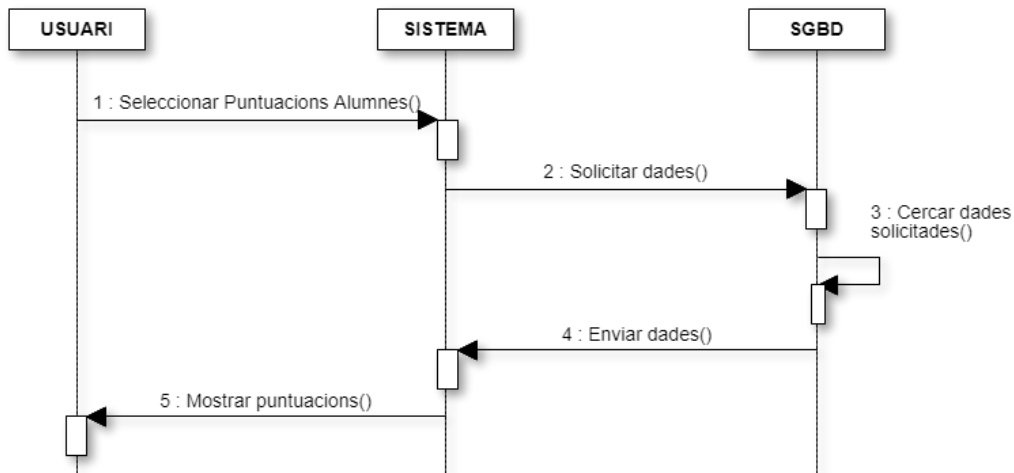


Diagrama per accedir a la carpeta on ha quedat puntuat un alumne

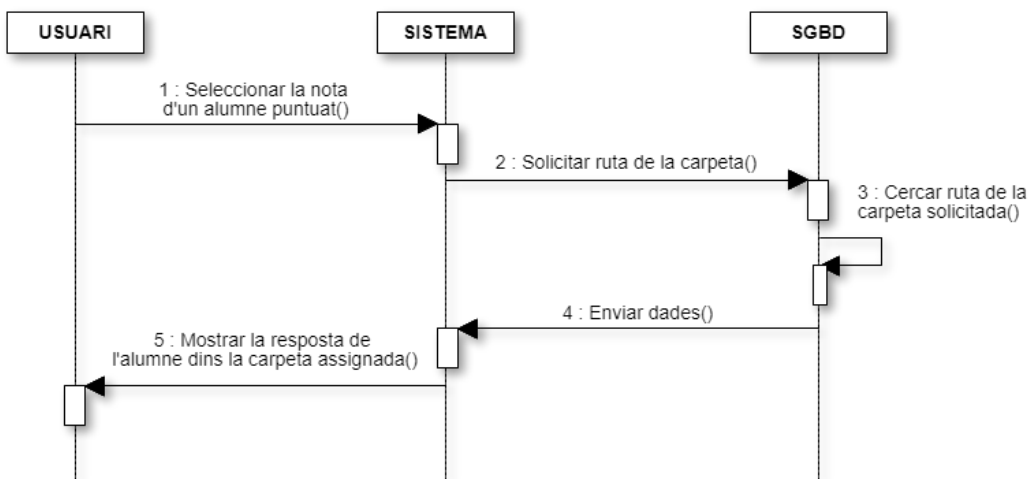


Diagrama per comentar una carpeta

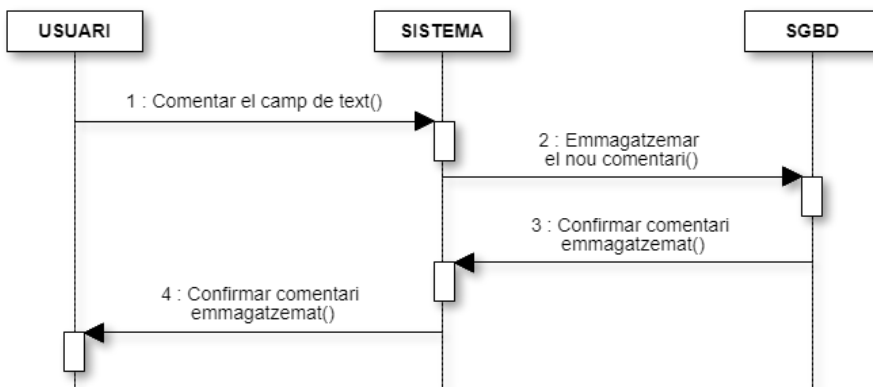


Diagrama per puntuar una carpeta

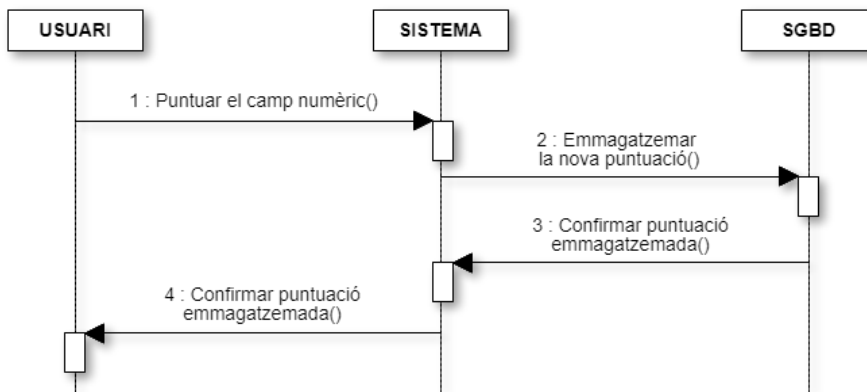


Diagrama per accedir a una subcarpeta

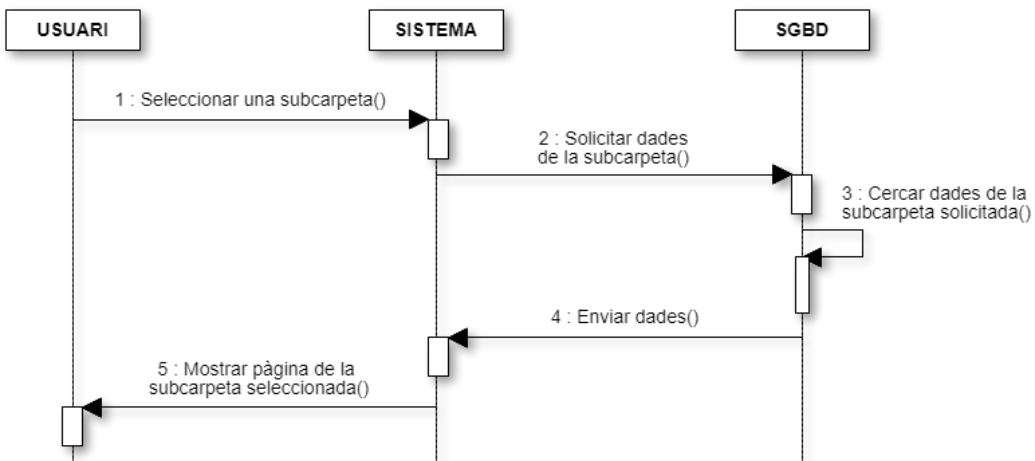


Diagrama per assignar a una subcarpeta

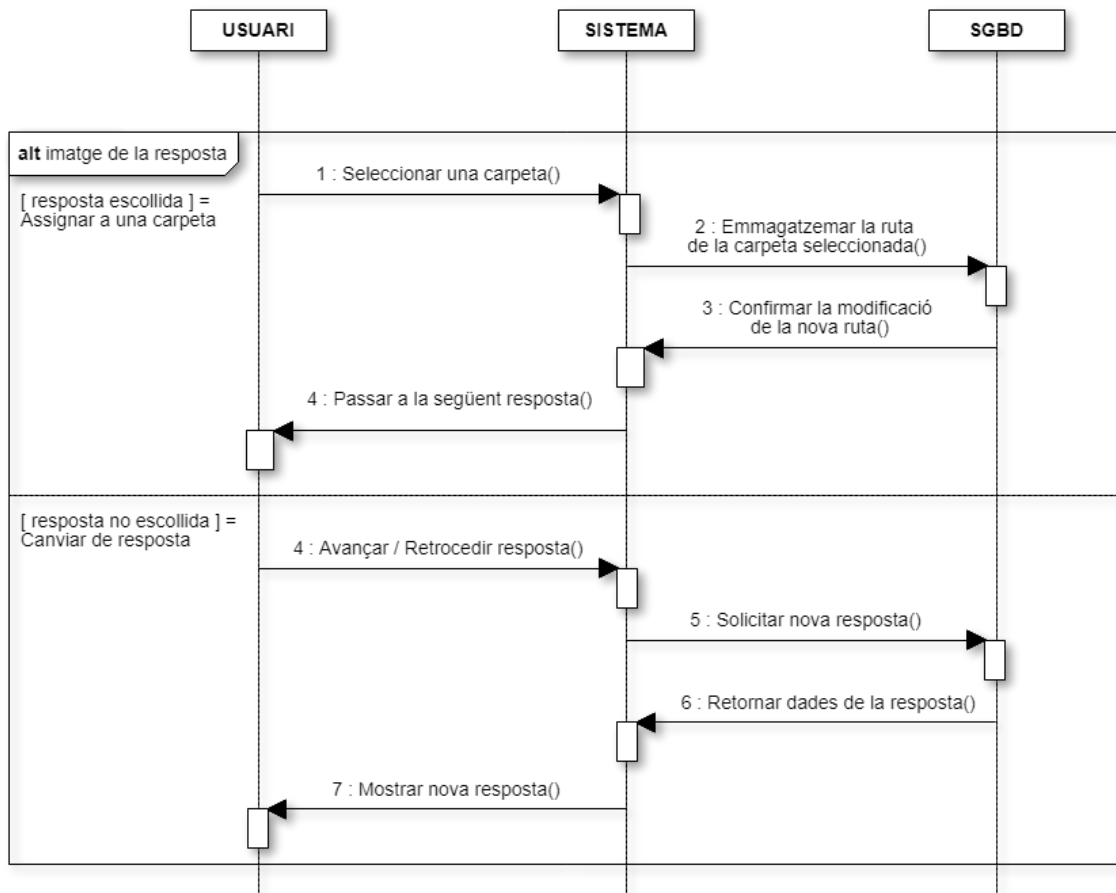
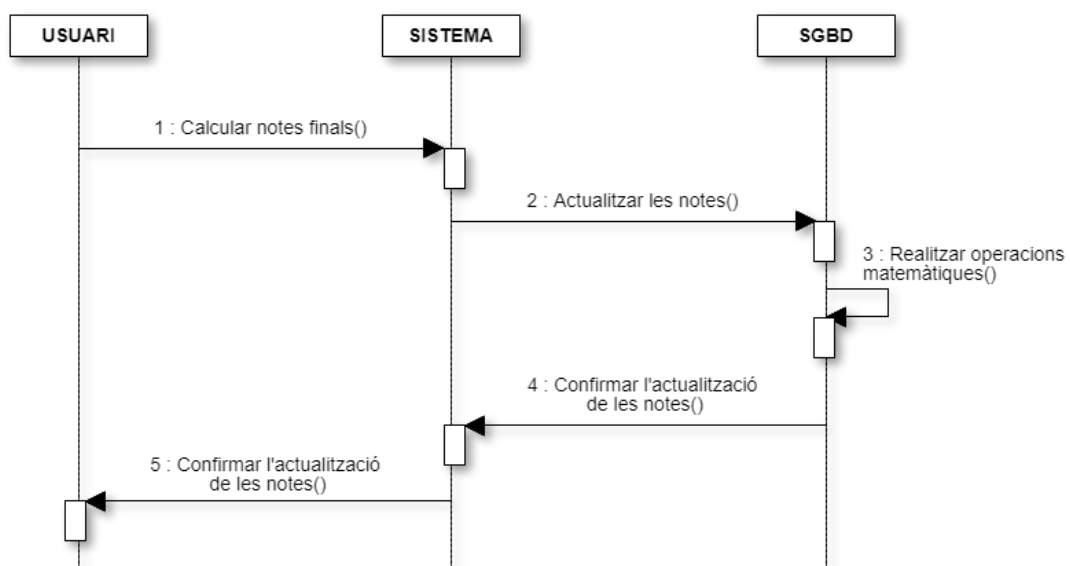


Diagrama per calcular les notes finals



4.4 Complexitats del disseny

El procés per arribar a tenir especificats els requisits que havia de tenir el projecte ha estat complex. Els tutors del treball estaven especialitzats en enginyeria de computadors i, per tant, els aspectes tècnics del software quedaven sota uns llenguatges de programació diferents als de la seva especialitzat. Això ha repercutit en haver d'associar-se a webs amigables que permetessin oferir certes respostes a qualsevol tipus de dubte que pogués sortir durant el seu disseny. Ha estat necessari, en més d'una ocasió, instal·lar eines complementàries per poder satisfer un requisit. Aspectes com retallar imatges, llegir arxius, tallar pàgines de PDFs, reestructurar components per la pantalla, etc. no són coberts pels llenguatges quotidians de manera simple. Cada instal·lació ha vingut precedida del seu temps de valoració i, en cas de creure convenient el seu ús, del temps d'anàlisi i aprenentatge de les seves funcionalitats.

El format d'entrega d'exàmens també amagava certa complexitat. El nombre de requisits anava augmentant en les reunions en funció dels casos que anaven apareixent. Els exàmens no només podien estar formats per una fulla amb la cara del davant i la cara del darrere sinó que podien tenir un nombre de planes indefinit, alumnes que no s'havien presentat a l'examen però que sí que havien de ser puntuats, exàmens que no tenien nom, alumnes que s'equivocaven de pila a l'hora de fer l'entrega, respostes que sobrepassaven els marges i acabaven escorats en una punta de la pàgina ...

Calia que cada requisit fos dissenyat amb components responsius. Com que es demanava que l'aplicació es pogués executar en diferents dispositius no només feia falta distribuir els components per la pantalla sinó que, a més, havien de tenir les propietats adequades per readaptar-se a les dimensions de l'aparell. La dedicació i el temps d'inversió per fer el disseny de cada requisit passava automàticament a ser més alt.

Alguns dels requisits quedaven en dependència d'una tercera part. Això suposava augmentar el nombre de persones en la coordinació i a arribar a punts en comú per poder enllaçar la primera part del treball amb la segona. Alguns punts quedaven sota responsabilitat d'un i altres sota l'altre.

4.5 Diagrama de classes

El sistema segueix una estructura que ha estat descrita en el diagrama estàtic que podem veure a la figura 4.1. En ell es crea un disseny conceptual de la informació que es farà servir en el sistema i els components encarregats del seu funcionament. Es mostren les classes, els seus atributs i la manera com queden relacionats entre ells.

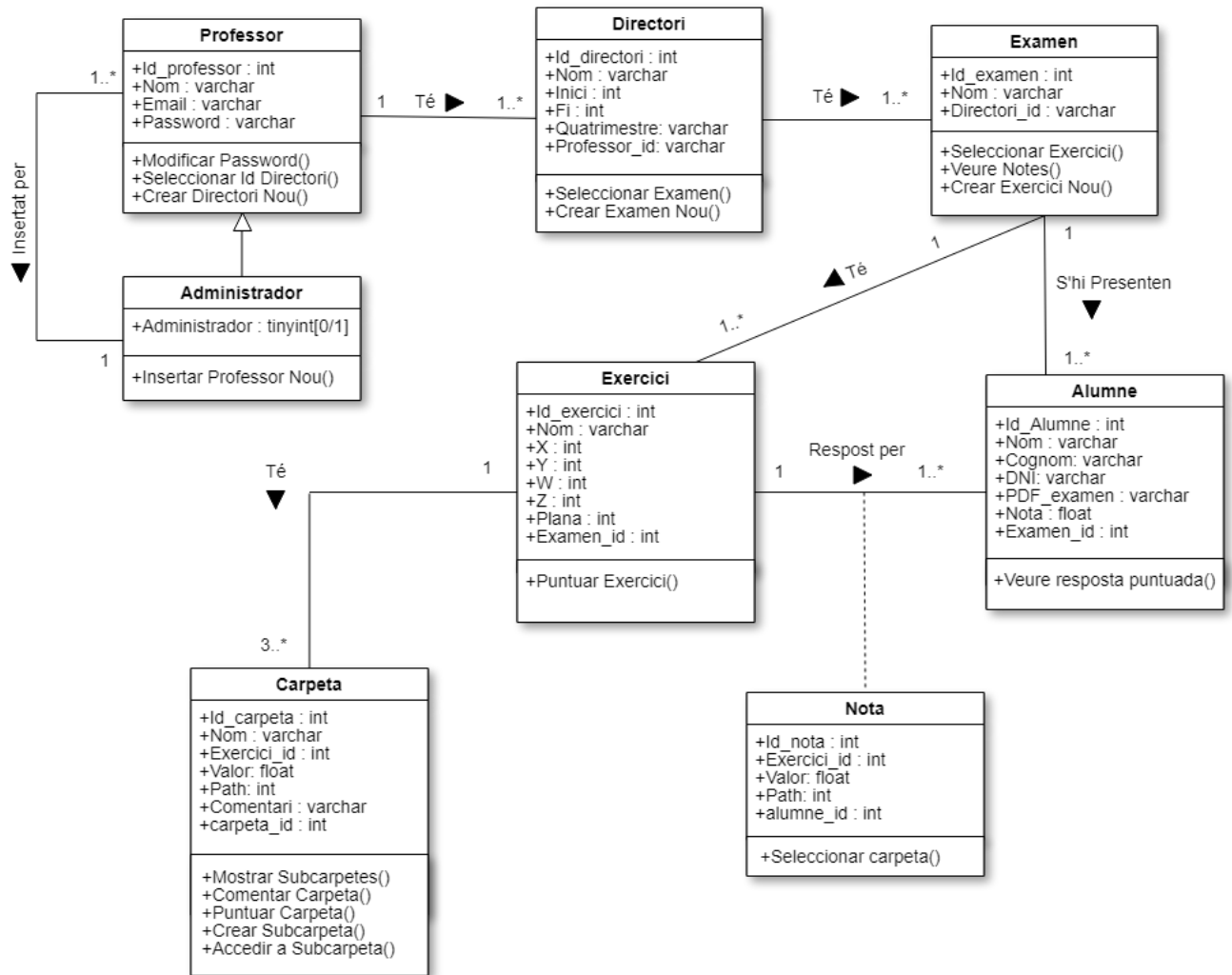


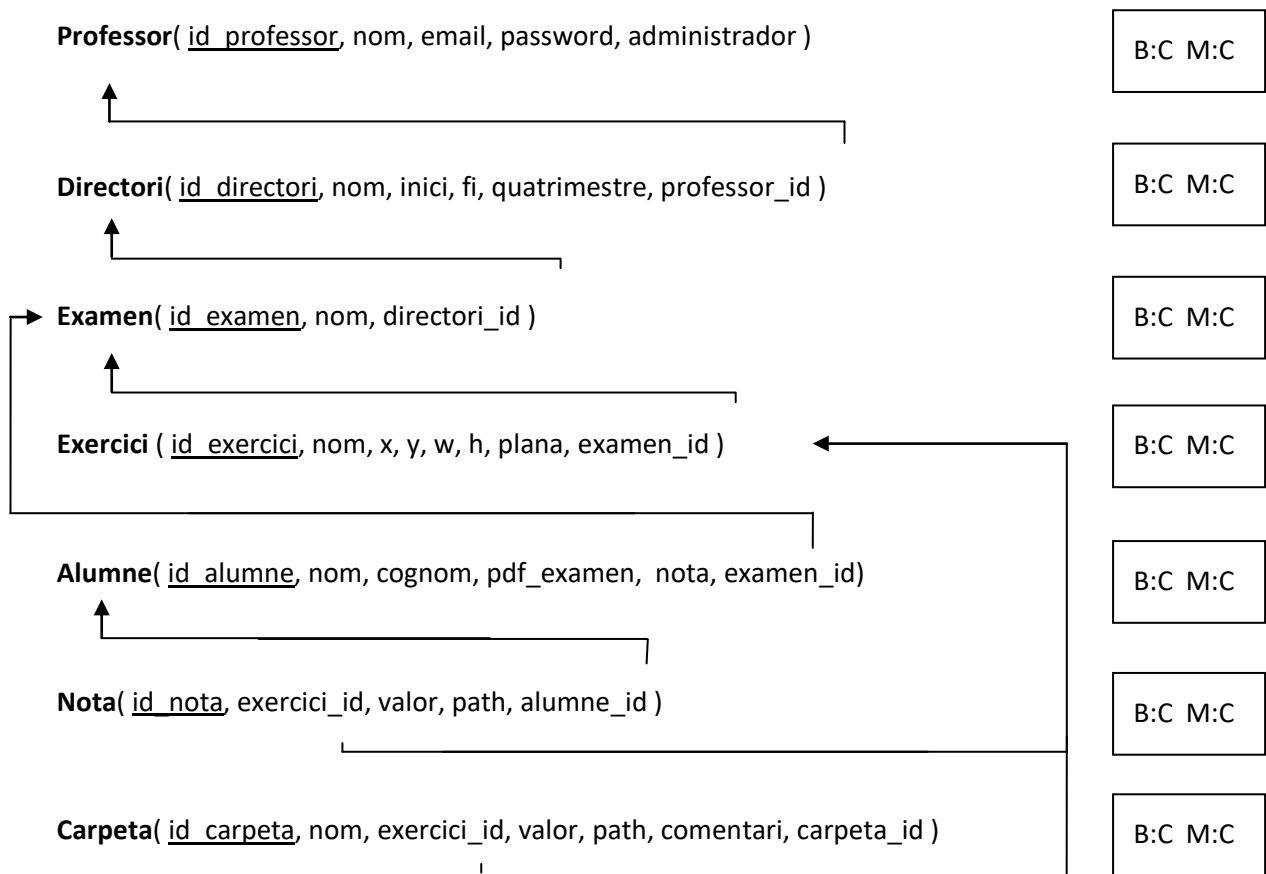
Figura 4.1: Diagrama de classes

4.6 Model relacional

És un model utilitzat per gestionar la base de dades. La seva idea recau, fonamentalment, en l'ús de relacions. La representació de les dades i les seves relacions utilitzen el concepte de taula, que està composta per tuples (cada fila de la taula) i columnes (també anomenats camps) [25].

Cada una de les taules es caracteritza pel valor dels seus atributs. Un d'aquests atributs, que passarà a anomenar-se clau, identifica de manera única a tots els atributs restants. Això significa que no podem trobar dins ella dues tuples amb el mateix valor de l'atribut en qüestió. En el moment de fer una relació, el que es representarà serà una associació entre diverses taules. Un dels atributs, que passarà a anomenar-se clau forana, quedarà referenciat a la clau d'una altra taula. La diferència està en què les claus foranes no necessiten ser claus úniques.

Amb aquest sistema es garanteix la integritat referencial i així es pot indicar que, a l'eliminar un registre, s'eliminïn automàticament tots el registres relacionats dependents. La base de dades queda modelada de la següent manera:



B:C M:C
 Esborrar en Cascada
 Modificar en Cascada

Cada taula conté un atribut subratllat que representa la clau. Totes aquestes claus tenen la característica que són primàries. Cada taula només pot tenir una clau primària i, a més d'identificar de manera única a tots els atributs restants, cap camp d'aquesta clau pot contenir valors NULL. Les claus foranes queden representades com l'atribut de la taula on s'inicia la fletxa que la relaciona amb una altra.

4.7 Diccionari de dades

És un repositori centralitzat d'informació que descriu una base de dades. S'utilitza per documentar l'organització, els continguts i les convencions integrades. Això implica incloure noms i descripcions de les diverses taules, els tipus dels seus elements, les longituds, les restriccions, etc. Resulta útil que estigui ben documentat a l'hora de fer consultes de manipulació de dades.

Professor

El professor és l'usuari que utilitzarà l'aplicació. Serà l'encarregat de crear i gestionar les dades generades.

ATRIBUTS	DOMINIS	DESCRIPCIÓ	RESTRICCIONS
Id_professor	[0..9] ...	Identifica un professor de manera única	· INT(11) NOT NULL · Clau primària
Nom	[a..z] ...	Nom del professor	· VARCHAR(25) NOT NULL
Email	[a..z] ...	Correu del professor per accedir a l'aplicació	· VARCHAR(255) NOT NULL
Password	[a..z] ...	Contrasenya del professor per accedir a l'aplicació	· VARCHAR(255) NOT NULL
Administrador	[0/1]	Classifica el professor entre si és o no administrador	· TINYINT(2) NOT NULL

Directori

Està relacionada amb els professors i en ella hi trobem les dades que descriuen una assignatura dins un context temporal.

ATRIBUTS	DOMINIS	DESCRIPCIÓ	RESTRICCIONS
Id_directori	[0..9] ...	Identifica un directori de manera única	· INT(11) NOT NULL · Clau primària
Nom	[a..z] ...	Nom del directori	· VARCHAR(100) NOT NULL
Inici	[0..9] ...	Any en el que es comença l'assignatura	· INT(11) NOT NULL
Fi	[0..9] ...	Any en el que s'acaba l'assignatura	· INT(11) NOT NULL
Quatrimestre	[a..z] ...	Divideix l'assignatura entre tardor o primavera	· VARCHAR(50) NOT NULL
Professor_id	[0..9] ...	Identificador del professor al que està relacionat	· INT(11) NOT NULL · Clau forana

Examen

Està relacionada amb els directoris i en ella hi trobem les dades que descriuen els exàmens que s'han fet.

ATRIBUTS	DOMINIS	DESCRIPCIÓ	RESTRICCIONS
Id_examen	[0..9] ...	Identifica un examen de manera única	· INT(11) NOT NULL · Clau primària
Nom	[a..z] ...	Nom de l'examen	· VARCHAR(100) NOT NULL
Directori_id	[0..9] ...	Identificador del directori al que està relacionat	· INT(11) NOT NULL · Clau forana

Exercici

Està relacionada amb els exàmens i en ella hi trobem les dades que descriuen els exercicis amb els que es divideix un examen.

ATRIBUTS	DOMINIS	DESCRIPCIÓ	RESTRICCIONS
Id_exercici	[0..9] ...	Identifica un exercici de manera única	· INT(11) NOT NULL · Clau primària
Nom	[a..z] ...	Nom de l'exercici	· VARCHAR(25) NOT NULL
X	[0..9] ...	Coordenada de l'eix X inicial de l'exercici	· INT(11) NOT NULL
Y	[0..9] ...	Coordenada de l'eix Y inicial de l'exercici	· INT(11) NOT NULL
W	[0..9] ...	Amplada de l'exercici	· INT(11) NOT NULL
H	[0..9] ...	Alçada de l'exercici	· INT(11) NOT NULL
Plana	[0..9] ...	Pàgina de l'examen on es troba l'exercici	· INT(11) NOT NULL
Examen_id	[0..9] ...	Identificador de l'examen al que està relacionat	· INT(11) NOT NULL · Clau forana

Alumne

Hi trobem tots els alumnes partíceps d'un examen. En aquesta taula no es guarden els pdf dels exàmens de cada un d'ells ja que provoca un augment considerable de memòria. Com a alternativa, el que s'emmagatzema és la ruta de la carpeta on es troben els pdfs fora de la base de dades. Està relacionada amb els exàmens.

ATRIBUTS	DOMINIS	DESCRIPCIÓ	RESTRICCIONS
Id_alumne	[0..9] ...	Identifica un alumne de manera única	· INT(11) NOT NULL · Clau primària
Nom	[a..z] ...	Nom de l'alumne	· VARCHAR(50) NOT NULL
Cognoms	[a..z] ...	Cognoms de l'alumne	· VARCHAR(50) NOT NULL
DNI	[a..z] ...	DNI de l'alumne	· VARCHAR(50) NOT NULL
Pdf_examen	[a..z] ...	Ruta on està guardat el pdf de l'examen de l'alumne	· VARCHAR(100) NOT NULL
Passaport	[a..z] ...	Passaport de l'alumne	· VARCHAR(50) NOT NULL
Nota	[0..9] ...	Nota de l'examen	· INT(11) NOT NULL · As default '0'
Examen_id	[0..9] ...	Identificador de l'examen al que està relacionat	· INT(11) NOT NULL · Clau forana

Nota

Està relacionada amb els exercicis i els alumnes i en ella hi trobem les dades que descriuen com han quedat puntuats els exercicis dels alumnes.

ATRIBUTS	DOMINIS	DESCRIPCIÓ	RESTRICCIONS
Id_nota	[0..9] ...	Identifica una nota de manera única	· INT(11) NOT NULL · Clau primària
Exercici_id	[0..9] ...	Identificador de l'exercici al que està relacionat	· INT(11) NOT NULL · Clau forana · UNIQUE
Valor	[0'00..9'00] ...	Puntuació de la nota	· FLOAT · As default '0'
Path	[0..9] ...	Cadena numèrica de la carpeta on ha quedat classificada la resposta	· INT(11) NOT NULL
Alumne_id	[0..9] ...	Identificador de l'alumne al que està relacionat	· INT(11) NOT NULL · UNIQUE · Clau forana

Carpetes

Està relacionada amb els exercicis i en ella hi trobem les carpets on quedaran classificades les respostes dels alumnes d'un exercici.

ATRIBUTS	DOMINIS	DESCRIPCIÓ	RESTRICCIONS
Id_carpeta	[0..9] ...	Identifica una carpeta de manera única	· INT(11) NOT NULL · Clau primària
Nom	[a..z] ...	Nom de la carpeta	· VARCHAR(50) NOT NULL
Exercici_id	[0..9] ...	Identificador de l'exercici al que està relacionat	· INT(11) NOT NULL · Clau forana
Valor	[0'00..9'00] ...	Puntuació de la carpeta	· FLOAT · As default '0'
Path	[0..9] ...	Cadena numèrica de la posició on es troba la carpeta dins l'exercici	· INT(11) NOT NULL
Comentari	[a..z] ...	Comentari de la carpeta	· VARCHAR(150) NOT NULL · As default ''
Carpeta_id	[0..9] ...	Identificador de la seva carpeta pare	· INT(11) NOT NULL

Capítol 5

Resultats

En aquest capítol es veuran quins han estat els resultats finals i quins passos s'han de seguir per posar-los en funcionament. Es documentarà el manual per fer la instal·lació prèvia i el manual que ajudarà a l'usuari a utilitzar el software. En el manual d'usuari es mostraran les imatges de les pàgines i s'explicaran els continguts i les interaccions.

5.1 Manual d'instal·lació

Es detallaran els passos que cal seguir per posar en funcionament el software. Bàsicament s'indicarà com descarregar l'entorn de desenvolupament, com engegar-lo i a quina ruta s'ha d'accedir per guardar la carpeta amb tota la codificació del projecte.

5.1.1 Descàrrega de l'entorn de desenvolupament

Dins la web ' <https://www.apachefriends.org/es/index.html> ' es permetrà descarregar el paquet de software lliure XAMPP, a escollir entre els sistemes operatius Windows, Linux o Mac. En el meu cas, vaig escollir Linux però qualsevol altre és vàlid per utilitzar l'aplicació. S'obtindrà un executable que, si intentem obrir-lo, el més probable és que no ens deixi. Això es deu a què no tenim els premisos necessaris per poder-ho fer. El cal fer és apretar el botó dret > Propiedades i anar a la pestanya 'Permisos'. Veurem que a la part inferior hi ha un checkbox no seleccionat que posa 'Permitir ejecutar el archivo como un programa'. El seleccionem i, ara sí, ja s'executa.

En un primer pas, es mostraran tots els components que s'instal·laran i les seves diferents característiques. Apretem 'Next' . S'indica ara que el directori d'instal·lació serà a /opt/lampp. Caldrà apretar un parell de 'Next' més fins que començarà el període d'instal·lació.

5.1.2 Engegar l'entorn de desenvolupament

Per engegar l'entorn s'utilitzarà una terminal per introduir les comandes necessàries. Cal fixar-se on ha quedat instal·lat el directori per fer el següent pas. Ho explico per Linux però la idea és extrapolable als altres sistemes. Com s'ha comentat en la descàrrega, s'informa que el directori ha quedat en la ruta /opt/lampp. És aquí on s'ha d'anar i, per fer-ho, escrivim a la terminal la instrucció > cd /opt/lampp . Un cop dins el directori escrivim > sudo ./lampp start . Es demarà introduir la contrasenya del sistema operatiu, la mateixa que es demana un cop s'engega l'ordinador. S'introdueix i s'informa que xampp ja està en marxa. En el moment en què decidim apagar-lo, la instrucció que s'haurà d'escriure és > sudo ./lampp stop .

5.1.3 Ingressar la carpeta amb la codificació

El codi del projecte està emmagatzemat dins de gitHub i es pot accedir a ell a través de la direcció <https://github.com/eric4/UPCtfg>. Per ingressar la carpeta que conté tota la codificació del treball caldrà situar-se inicialment a l'arrel del directori. En ella hi trobarem la carpeta 'opt', que serà la primera a la que s'accedirà. El segon i el tercer pas serà accedir a la carpeta 'lampp' i a la 'htdocs' respectivament. Dins d'aquesta última serà on s'enganxarà la codificació del software. La figura 5.1 mostra la imatge resultant de la ruta seguida.

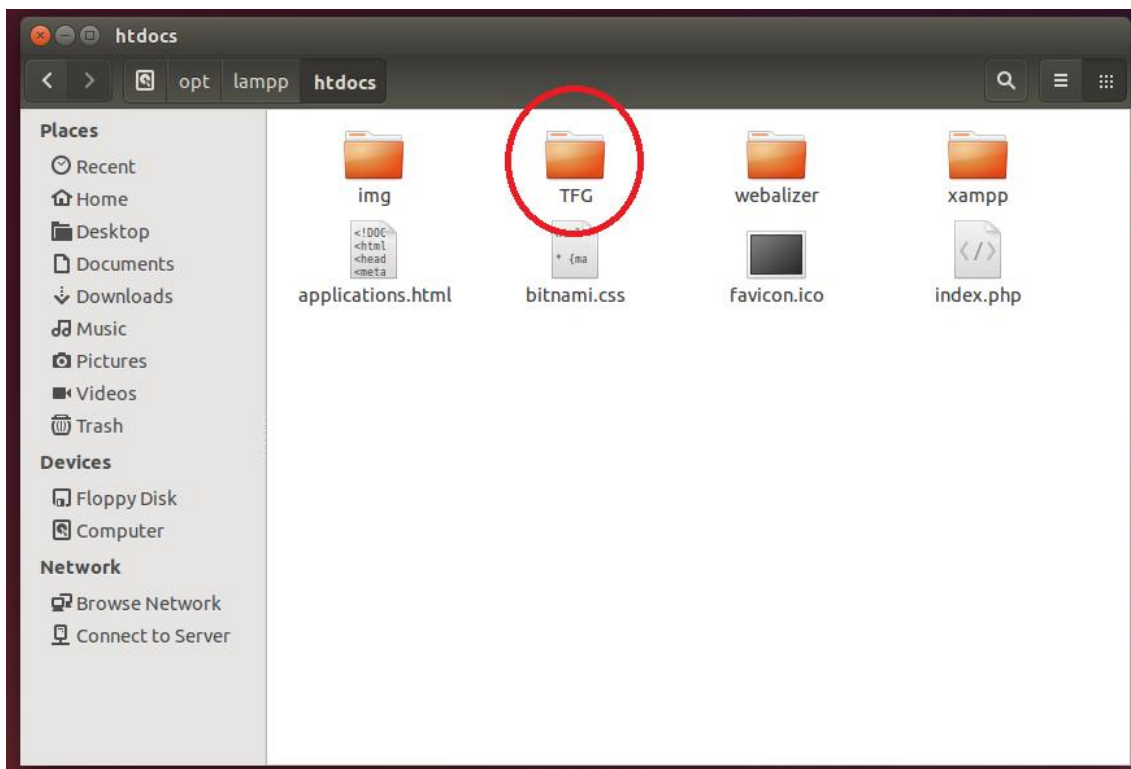


Figura 5.1: Ruta de la carpeta amb la codificació

5.1.4 Obrir el software a la web

Dins la caixa de text d'un navegador web escrivim la url: localhost/nom-de-la-carpeta , on nom-de-la-carpeta és el nom que s'ha anomenat a la carpeta ingressada en l'apartat anterior (en aquest cas, seria localhost/TFG). Per accedir a la base de dades, escrivim la url: localhost/xampp i, un cop dins, apretar el tool 'phpMyAdmin'.

5.2 Manual d'usuari

Tot el treball realitzat seguint la planificació i la metodologia detallada fins al moment ha donat com a resultat el software que es veurà a continuació. Es descriurà un manual d'usuari per poder interpretar la informació de les pàgines i de quina manera es pot interactuar amb elles.

Presentació

La pàgina de presentació mostrada a la figura 5.2 conté informació sobre el context del programa i molt poca interacció. Presenta la imatge de la facultat, un titular destacable i una breu descripció del concepte de la seva creació. L'única part interactiva és la que permet iniciar sessió per accedir al seu contingut. En ella es demana introduir l'e-mail de l'usuari i la seva contrasenya.

The image shows a web page for 'CORRECCIÓ D'EXÀMENS' (Exam Correction) at the Faculty of Informatics of Barcelona. The page features the following elements:

- Header:** 'UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA BARCELONATECH' and 'Facultat d'Informàtica de Barcelona' on the left, and the 'FIB' logo on the right.
- Main Title:** 'CORRECCIÓ D'EXÀMENS' in large, bold letters, with 'FACULTAT D'INFORMÀTICA DE BARCELONA' below it.
- Login Section:** A box titled 'INICIAR SESSIÓ' containing:
 - Input fields for 'EMAIL:' (with placeholder 'Email') and 'CONTRASENYA:' (with placeholder 'Contrasenya').
 - A blue 'ENTRAR' button.
- Text Box:** A box on the right containing the text: 'Programa construït amb l'objectiu de facilitar la correcció d'exàmens i millorar-ne la seva comoditat i el seu temps de dedicació' and 'Creat per: Eric Canals Puig'.
- Footer:** A black bar at the bottom with the text 'FIB @ Facultat d'Informàtica de Barcelona'.

Figura 5.2: Pàgina de presentació

Home

Un cop s'ha iniciat la sessió s'accedeix a la pàgina de la 'Home' presentada a la figura 5.3 . Aquesta pàgina presenta el contingut del software i es divideix en tres blocs: la capçalera (Header), el cos (Body) i el peu de pàgina (Footer) . La capçalera inclou una imatge representativa de la universitat i dos botons que s'explicaran més endavant. En el cos es mostren els professors registrats amb els seus e-mails i si són administradors o no. Aquesta informació és important i és per això que ocupa un gran percentatge del bloc. A la seva esquerra queden allistats tots els directoris que ha anat creant el professor i els quals pot accedir quan es consideri. Ressalten dues línies que permeten crear nous directoris i registrar nous professors respectivament. Se'ls ha assignat un color diferent per ser reconeguts fàcilment a l'accedir a la pàgina. Per últim, el peu de pàgina inclou el logo de la facultat.

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Facultat d'Informàtica de Barcelona

Eric Canals Tancar Sessió

DIRECTORIS

- + Crear Nou Directori
- AS 17-18 P
- IDI 17-18 T
- GEP 17-18 P
- AC 17-18 P
- PES 19-20 T

DEPARTAMENT D'ASSIGNATURA

MEMBRES DEL DEPARTAMENT

+ Registrar Professor

Eric Canals	eric.canals@est.fb.upc.edu	Administrador
Carlos Alvarez	calvarez@ac.upc.edu	Administrador
Josep Llosa	jllosa@ac.upc.edu	Administrador
Laura Terra	lterra@ac.upc.edu	
Gerard Alonso	galonso@ac.upc.edu	
Albert Regne	aregne@gmail.com	

FIB @ Facultat d'Informàtica de Barcelona

5.3: Pàgina de la 'Home'

Crear un nou directori

Per crear un nou directori no hi haurà cap redireccionament de pàgina. A la mateixa pantalla caurà un formulari on s'introduiran les dades per fer la creació. La descripció del formulari es pot veure a la figura 5.4. Es sabrà que han quedat ben registrades perquè una vegada enviades es veurà el nou directori allistat a l'esquerra del cos.

The screenshot shows the FIB (Facultat d'Informàtica de Barcelona) web interface. At the top, the university name 'UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA BARCELONATECH' and the faculty name 'Facultat d'Informàtica de Barcelona' are displayed. The user 'Eric Canals' is logged in, and there is a 'Tancar Sessió' button. The main content area is titled 'DEPARTAMENT D'ASSIGNATURA' and 'MEMBRES DEL DEPARTAMENT'. A modal window titled 'Crear Nou Directori' is open, allowing the user to register a new directory. The modal form contains the following fields:

- NOM DE L'ASSIGNATURA:** A text input field with the value 'Directori'.
- CURS:** Two dropdown menus for the years '2017' and '2018'.
- QUATRIMESTRE:** A dropdown menu with the value 'PRIMAVERA'.
- Buttons:** A red 'X' button to close the modal and a blue 'OK' button to submit the form.

In the background, a table lists department members with columns for name, email, and role. The footer of the page reads 'FIB @ Facultat d'Informàtica de Barcelona'.

Figura 5.4: Formulari per crear un nou directori

Registrar un professor

Per registrar un professor sí es redireccionarà de pàgina. El formulari que es presenta estarà format per quatre textbox i un checkbox. A la figura 5.5 apareix la pàgina que permet fer aquest registre. Podem observar que el context no canvia: es mantenen la capçalera i el peu de pàgina i les modificacions les trobem en el cos.

The image shows a web page for registering a professor. At the top, there is a header with the text 'UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA BARCELONATECH' and 'Facultat d'Informàtica de Barcelona' on the left, and the 'FIB' logo on the right. Below the header, there are two buttons: 'Eric Canals' and 'Tancar Sessió'. A breadcrumb trail shows a home icon followed by '/ REGISTRE'. The main heading is 'REGISTRAR PROFESSOR' with the subtitle 'INTRODUCCIÓ DE DADES'. The form contains five input fields: 'NOM DEL PROFESSOR:' with a placeholder 'Nom del professor', 'EMAIL:' with a placeholder 'Email', 'CONTRASENYA:' with a placeholder 'Contrasenya', 'REPETEIX LA CONTRASENYA:' with a placeholder 'Contrasenya', and 'ÉS ADMINISTRADOR?' with an unchecked checkbox. A blue 'REGISTRAR' button is positioned below the fields. At the bottom of the page, there is a footer with the text 'FIB @ Facultat d'Informàtica de Barcelona'.

Figura 5.5: Formulari per registrar un nou professor

Exàmens

Nova pàgina on s'hi accedeix una vegada s'ha seleccionat un directori, en aquest cas 'AC'. Com es pot veure en la figura 5.6, a la pàgina es manté la mateixa coherència de format: part lateral pels directoris i part frontal pel material a destacar. Es mostren els exàmens creats dins el departament i se'n permet crear de nous. El tipus de lletra, el tamany i la distància segueix la mateixa lògica que la de la Home.

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Facultat d'Informàtica de Barcelona

Eric Canals Tancar Sessió

EXÀMENS

DIRECTORIS

+ Crear Nou Directori

AS 17-18 P

IDI 17-18 T

GEP 17-18 P

AC 17-18 P

PES 19-20 T

AC CURS 2017-2018 PRIMAVERA
EXÀMENS

AC-Primer

AC-Gener

AC-Final

Nou Examen

FIB @ Facultat d'Informàtica de Barcelona

Figura 5.6: Pàgina dels exàmens

Crear examen - Pas 1

Si es selecciona 'Nou Examen' es passarà a la creació d'un examen que quedarà fragmentat en quatre pàgines, cada una d'elles representant un pas diferent. La figura 5.7 presenta el primer pas, que consisteix en posar nom a l'examen. En cas d'introduir un nom que ja existeix dins el directori, s'avisarà d'aquest fet i no permetrà avançar cap al següent pas.

The screenshot shows the user interface for creating a new exam. At the top, the header includes the logo of the Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) and the Facultat d'Informàtica de Barcelona (FIB). The user's name, Eric Canals, and a 'Tancar Sessió' button are visible. The breadcrumb trail indicates the current location: Home / EXÀMENS / PAS 1.

The main content area is titled 'Nou Examen' and contains the heading 'INTRODUEIX LES DADES'. Below this, the step is identified as 'PAS 1: Nom Examen'. There is a text input field labeled 'Nom Examen' and a blue button labeled 'Introduir Dades'.

On the left side, there is a sidebar titled 'DIRECTORIS' with a '+ Crear Nou Directori' button and a list of existing directories: AS 17-18 P, IDI 17-18 T, GEP 17-18 P, AC 17-18 P, and PES 19-20 T.

The footer of the page displays the FIB logo and the text 'FIB @ Facultat d'Informàtica de Barcelona'.

Figura 5.7: Pàgina del primer pas en la creació d'un examen

Crear examen - Pas 2

Un cop introduït un nom no repetit, accedim al segon pas, representat per la figura 5.8. Aquest pas es caracteritza perquè pot ser repetit les vegades que sigui necessari. En el formulari es demanarà pujar un pdf que contindrà els exàmens dels alumnes i assignar un valor numèric indicant quantes planes té cada un d'ells. D'aquesta manera, si l'examen consta d'una sola fulla amb la cara del davant i la cara del darrere, la selecció de planes seria 2. Aquest procés pot ser repetit diverses vegades ja que els exàmens poden estar comprimits en un sol pdf o en diversos. Es dona l'opció de pujar un únic pdf contenint tots els exàmens o bé pujar-ne diversos contenint, cada un d'ells, només una part del total. Cada formulari s'envia apretant el botó d'introduir dades. Un cop finalitzat el procés, cal prémer 'Següent' per passar al pas 3.

The screenshot shows the 'Nou Examen' (New Exam) page. At the top, it displays the logo of the 'UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA BARCELONATECH' and the 'FIB' logo. Below the logo, the user's name 'Eric Canals' and a 'Tancar Sessió' (Close Session) button are visible. The breadcrumb navigation shows 'EXÀMENS / PAS 1 / PAS 2'. On the left, a sidebar titled 'DIRECTORIS' contains a '+ Crear Nou Directori' button and a list of folders: 'AS 17-18 P', 'IDI 17-18 T', 'GEP 17-18 P', 'AC 17-18 P', and 'PES 19-20 T'. The main content area is titled 'Nou Examen' and 'INTRODUEIX LES DADES'. It shows 'PAS 2: Pujar Pdf Examen'. Under 'Seleccionar el PDF', there is a 'Browse...' button and the text 'No file selected.'. Below that, 'Seleccionar les planes de l'examen' is followed by a dropdown menu showing '1'. A large blue button labeled 'Introduir Dades' is positioned below the dropdown. At the bottom right, there is a 'Següent →' (Next) button. The footer contains the text 'FIB @ Facultat d'Informàtica de Barcelona'.

Figura 5.8: Pàgina del segon pas en la creació d'un examen

Crear examen - Pas 3

A la pàgina descrita en la figura 5.9 es demanarà pujar un arxiu csv o de format excel que inclogui les dades dels alumnes que estiguin matriculats en l'assignatura i puguin fer l'examen. El format de l'arxiu per tal que pugui ser llegit ha de tenir les següents columnes:

1. Número identificador de l'alumne
2. Cognoms
3. Nom
4. Dni
5. Passaport

The screenshot displays the user interface for creating an exam. At the top, the header includes the logo of the Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) and the Facultat d'Informàtica de Barcelona (FIB). The user is logged in as Eric Canals, and there is a 'Tancar Sessió' (Logout) button. The breadcrumb navigation shows the path: Home / EXÀMENS / PAS 1 / PAS 2 / PAS 3.

The main content area is titled 'Nou Examen' and contains the following elements:

- A sidebar on the left labeled 'DIRECTORIS' with a '+ Crear Nou Directori' button and a list of folders: AS 17-18 P, IDI 17-18 T, GEP 17-18 P, AC 17-18 P, and PES 19-20 T.
- A main section titled 'INTRODUEIX LES DADES' with the subtitle 'PAS 3: Pujar Alumnes'.
- A file upload area with a 'Browse...' button and the text 'No file selected.'
- A blue button labeled 'Introduir Dades'.

The footer of the page contains the FIB logo and the text 'Facultat d'Informàtica de Barcelona'.

Figura 5.9: Pàgina del tercer pas en la creació d'un examen

Exercicis

La figura 5.11 presenta la pàgina que conté els exercicis que s'han creat dins d'un examen. De la mateixa manera, se'n podrà crear de nous i, a més, queda afegida l'opció 'Puntuacions alumnes'. Aquesta branca s'especificarà més endavant però serà la que contindrà totes les notes dels alumnes. En el disseny de la pàgina el cos queda vinculat a una alçada específica i, en cas de superar-la, es mostra una barra de desplaçament per accedir a tots els seus components.

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Facultat d'Informàtica de Barcelona

Eric Canals Tancar Sessió

EXERCICIS

DIRECTORIS

+ Crear Nou Directori

AS 17-18 P

IDI 17-18 T

GEP 17-18 P

AC 17-18 P

PES 19-20 T

AC CURS 2017-2018 PRIMAVERA
EXERCICIS

apartat-A

apartat-B

apartat-C

apartat-D

Puntuacions Alumnes

Nou Exercici

FIB @ Facultat d'Informàtica de Barcelona

Figura 5.11: Pàgina dels exercicis

Crear exercici

Per crear un exercici nou s'utilitzarà un formulari interactiu. Es demarà introduir el nom de l'exercici i es mostrarà la imatge d'un examen d'un alumne aleatori. El que caldrà fer serà seleccionar aquella part de la imatge que pertanyi a l'exercici en qüestió. Si l'exercici que es vol seleccionar es troba a una altra plana diferent, es podrà accedir a ella a través dels botons amb les fletxes per avançar o retrocedir de plana. En cas que el nom de l'exercici sigui repetit o que no s'hagi seleccionat cap secció de la imatge, el sistema ho informarà i s'haurà de repetir l'operació. El resultat de la pàgina es pot veure a la figura 5.12 .

[↑](#) / [EXÀMENS](#) / [EXERCICIS](#) / [EXERCICI NOU](#)

AC CURS 2017-2018 PRIMAVERA

NOU EXERCICI

← Página 2 / 2 →

Nom de l'exercici

Seleccionar l'exercici

3er Control Arquitectura de Computadors Curs 2017-2018 Q1

Un programa P realitza $5 \cdot 10^9$ accesos a dades, totes de 8 bytes. Sabem que $\$D$ té blocs de 64 bytes i política de escriptura copy back = write allocate. Hem mesurat que, durant la execució de P, $\$D$ té una taxa de fallos del 10% i que el 25% de les blocs reemplaçats tenien el dirty bit a 1.

e) Calcula quants bytes lee $\$D$ desde la DDR i quants bytes escribe $\$D$ en la DDR.

$$\text{lligs } L5 = 5 \cdot 10^9 \text{ accesos} \cdot 64 \text{ bytes} \cdot 0,1 = 3,2 \cdot 10^{10} \text{ bytes}$$

$$\text{escrius } = 5 \cdot 10^9 \text{ accesos} \cdot 64 \text{ bytes} \cdot 0,1 \cdot 0,25 = 8 \cdot 10^9 \text{ bytes}$$

Dado el siguiente fragmento de código:

```

for (i=0; i<N; i++)
  suma = suma + v[i]; // v[i] es un vector de doubles (8 bytes)
  
```

El código está almacenado en $\$I$, las variables i , N y $suma$ están en registros y $\$D$ está inicialmente vacía. Los elementos del vector v son de 8 bytes y los bloques de $\$D$ son de 64 bytes. La capacidad de $\$D$ es de 8 Kbytes.

Hemos ejecutado 2 veces consecutivas el mismo fragmento de código (para $N = 1000$) y hemos medido los ciclos de CPU de ambas ejecuciones:

- En la 1a ejecución el bucle tarda 55.000 ciclos.
- En la 2a ejecución el bucle tarda 30.000 ciclos.

f) Calcula el tiempo de penalización medio (en ciclos) en caso de fallo en $\$D$.

$$55000 - 30000 = 25000 \text{ ciclos penalización total}$$

$$\frac{25000 \text{ ciclos}}{125 \text{ miss}} = 200 \text{ ciclos/penalización}$$

Después ejecutar una sola copia del mismo fragmento de código para N muy muy grande (el vector recorrido es mucho mayor que el tamaño de cache).

g) Calcula en función de N los ciclos que tarda el fragmento de código anterior.

$$\text{Ciclos} = \frac{N}{8} \cdot 200 + 30N \rightarrow \text{ciclos mínimos} = 200 + \frac{200N}{8} = 55N$$

A la cache $\$D$ le añadimos un mecanismo de prefetch hardware. Cuando se accede un bloque i se desencadena prefetch del bloque siguiente $i+1$ siempre que el bloque $i+1$ no es encontrado ya en la cache o no haya un prefetch previo del bloque $i+1$ pendiente de completar (en ambos casos es innecesario hacer prefetch de nuevo).

h) Calcula el número máximo de ciclos que puede durar un prefetch para que el bucle se ejecute en $40 \cdot N$ ciclos.

$$40N = 200 + 8 \text{ ciclos/prefetch} \cdot N \Rightarrow N = 320$$

i) ¿Es posible ejecutar el bucle en menos de $40 \cdot N$ haciendo el prefetch más rápido? (justifica la respuesta)

No, ya que tendrían un número mínimo de miss.

OK

Figura 5.12: Pàgina que permet la creació d'un nou exercici

Correcció d'un exercici

Quan es selecciona un exercici s'arriba a la pàgina de correcció representada en la figura 5.13. Aquesta pàgina té uns components fixes, uns components que no poden ser modificats ni se'n poden afegir de nous. Es tracta d'una primera fase de correcció on les respostes dels alumnes poden ser valorades entre correctes, incorrectes o ni una ni l'altre. És un procés àgil i permet fer una classificació global de les respostes. Per assignar una resposta a una carpeta s'ha d'apretar un dels tres botons distribuïts a sobre de la imatge de la resposta. Just després es mostra, de manera automàtica, la resposta del següent alumne. En el moment que es cregui oportú, es pot accedir a l'interior d'una de les carpetes seleccionant un dels accessos de l'apartat 'Accedir a subcarpeta'. El botó 'Calcular Notes' permetrà posar la puntuació de cada carpeta a l'alumne on ha quedat classificada la seva resposta.

The screenshot shows a web interface for grading exercises. At the top, there is a breadcrumb navigation: [/](#) EXÀMENS [/](#) EXERCICIS [/](#) CARPETES. Below this is a section titled "Assignar a carpeta" with three buttons: "Bé", "Malament", and "Altres". The main content area displays the student's name "GUILLEM" and a handwritten answer to a question: "e) Calcula cuantos bytes lee \$D desde la DDR y cuantos bytes escribe \$D en la DDR." The student's calculations are: $11egits = 5 \cdot 10^9 \text{ accesos} \cdot 64 \text{ bytes} \cdot 0,1 = 3,2 \cdot 10^{10} \text{ bytes}$ and $es \text{ escrits} = 5 \cdot 10^9 \text{ accesos} \cdot 64 \text{ bytes} \cdot 0,1 \cdot 0,25 = 8 \cdot 10^9 \text{ bytes}$. Below the answer is a section titled "Accedir a subcarpeta" with three buttons: "Bé", "Malament", and "Altres", where "Altres" is highlighted in blue. At the bottom, there is a section titled "Calcular notes finals" with a button labeled "Calcular Notes".

Figura 5.13: Pàgina principal de la correcció d'exercicis

Carpetes

La vista interna d'una carpeta és informativa i dinàmica. A la part superior destaca el nom de la carpeta, que ve acompanyada per la quantitat d'alumnes que conté i pel valor de la seva puntuació a esquerre i dreta respectivament. La carpeta conté subcarpetes a les quals es podrà assignar una resposta escollint una de les opcions de sobre de la imatge. Quan s'apreta una subcarpeta, es mostra automàticament la resposta del següent alumne. S'incorpora l'opció 'Pujar', que enviarà la resposta directament a la capa superior. Les fletxes permetran canviar de resposta cap a la següent o l'anterior i, si mirem cap a la dreta d'elles, veiem un link que obrirà una pàgina nova on ens permetrà veure l'examen sencer de l'alumne. Es permetrà comentar una carpeta a través del camp de text situat a sota de la resposta d'un alumne. El comentari quedarà guardat a l'apretar l'icona de la seva dreta. A diferència de la capa superior, en aquesta es permetrà generar altres carpetes. Per fer-ho, caldrà anar al camp de text de la secció 'Afegir subcarpetes' i escriure el nom que es vol posar a la nova carpeta. Abans de registrar-les se'n permetrà escriure diverses escrivint el nom i apretant a 'Inserta'. Apretant 'Neteja' s'eliminaran les carpetes escrites. Un cop enviades les noves carpetes creades s'actualitzarà la pàgina amb totes elles incorporades a les seccions de 'Assignar a carpeta' i 'Accedir a subcarpeta'. A la part dreta es troba un camp numèric on es permet fer la puntuació. El número enviat serà el valor que s'associarà a la carpeta i es podrà veure en tot moment a la part superior de la pantalla com s'ha comentat anteriorment. Si es vol accedir a una subcarpeta només caldrà seleccionar un dels components de la part inferior de la pantalla dins la secció 'Accedir a subcarpeta'. La figura 5.14, que es pot veure a la pàgina que ve a continuació, ensenya com ha quedat maquetada la pàgina per poder fer ús de les funcionalitats explicades.

[🏠](#) / [EXÀMENS](#) / [EXERCICIS](#) / [CARPETES](#) / [SUBCARPETES](#)

10

ALTRES

1

Assignar a carpeta

Error-X

Error-Y

Error-Z

↑ Pujar

GUILLEM XXXXXXXXXX

e) Calcula cuantos bytes lee \$D desde la DDR y cuantos bytes escribe \$D en la DDR.

$$\text{llegits} = 5 \cdot 10^9 \text{ accesos} \cdot 64 \text{ bytes} \cdot 0,1 = 3,2 \cdot 10^{10} \text{ bytes}$$

$$\text{escrits} = 5 \cdot 10^9 \text{ accesos} \cdot 64 \text{ bytes} \cdot 0,25 = 8 \cdot 10^9 \text{ bytes}$$

←

→

✎

📎

Afegir subcarpetes

Error-X

Error-Y

Error-Z

Error-Z

Inserta

Neteja

OK

Puntuar carpeta

1

OK

Accedir a subcarpeta

Error-X

Error-Y

Error-Z

↑ Pujar

Figura 5.14: Pàgina d'una carpeta interna en la correcció d'un exercici

Subcarpetes

Una subcarpeta no és res més que una carpeta interna vinculada a una carpeta pare. La presentació de la pàgina i la funció dels components és la mateixa. Destaca que dins una subcarpeta es segueix permetent crear-ne de noves. Aquest procés pot ser infinit ja que no hi ha un nivell específic de capes a les quals es pot baixar. Això permet tenir molta llibertat a l'hora de fer les classificacions.

Home / EXÀMENS / EXERCICIS / CARPETES / SUBCARPETES

5 ERROR-X -0.15

Assignar a carpeta

Error-Calcul ↑ Pujar

GUILLEM

e) Calcula cuantos bytes lee \$D desde la DDR y cuantos bytes escribe \$D en la DDR.

Regs = $5 \cdot 10^9$ accesos $\cdot 64$ bytes $\cdot 0,1 = 3,2 \cdot 10^{10}$ bytes
Escrits = $5 \cdot 10^9$ accesos $\cdot 64$ bytes $\cdot 0,1 \cdot 0,25 = 8 \cdot 10^9$ bytes

Error de categoria X

Afegir subcarpetes Puntuar carpeta

Error-Calcul -0,15 OK

Error-Calcul

Inserta Neteja OK

Accedir a subcarpeta

Error-Calcul ↑ Pujar

Figura 5.15: Pàgina d'una subcarpeta interna en la correcció d'un exercici

Alumnes

La figura 5.16 mostra una taula amb una relació entre els alumnes identificats per fer l'examen i les respectives notes finals i de cada exercici. Dins la taula es mostren valors numèrics i alumnes puntuats amb guions. Els casos en què els alumnes tenen guions en els exercicis és perquè no es van presentar a l'examen i, per tant, no en tenen cap associat. Tot i no tenir nota en els exercicis sí que la tenen a la nota final amb el valor mínim, un 0. A més de ser una taula informativa, també es pot interaccionar amb ella. La puntuació d'un exercici pot ser seleccionada i el sistema passa automàticament a mostrar la pàgina de la carpeta on ha quedat assignada la resposta de l'alumne.

Nom	apartat-A	apartat-B	apartat-C	apartat-D	apartat-E	Nota Final
GUILLEM	1.93	2	2	1.2	0.75	7.88
CESC	3	2	2	2	0.75	9.75
ANIOL	-	-	-	-	-	0
DAVID	0	0	0	0	0.85	0.85
SERGIO	3	0	2	1.2	0.85	7.05
ELMER	-	-	-	-	-	0
JORDI	3	0.45	2	1.2	0.85	7.5
MIREIA	1.93	0.45	2	2	1	7.38
NICOLÁS	1.93	0.45	0.96	2	1	6.34
CRISTINA	1.93	0.45	0.96	1.2	1	5.54
LAIA	-	-	-	-	-	0
SARA	2.5	1.45	0.96	2	1	7.91
CARLA	2.5	0	1.68	2	1	7.18
QUIM	2.5	1.45	2	2	0	7.95
ALEIX	-	-	-	-	-	0
DANIEL	2.5	2	0	1.2	0	5.7
NIL	2.5	1.45	2	2	0	7.95
ADRIÁN	-	-	-	-	-	0
JOAN	3	0	0	0	1	4
SERGIO ALBERTO	2.5	2	1.68	1.2	1	8.38

Figura 5.16: Pàgina que mostra les notes dels alumnes

Canviar la contrasenya

En aquesta pàgina s'hi accedeix a través del botó on hi apareix l'icona d'usuari amb el nom del professor a la part inferior de l'encapçalament. Es presenta un formulari on es demana introduir la nova contrasenya en dos camps de text. En cas que els dos textos no coincideixin, s'informarà de l'error i es demarà repetir el procés. La figura 5.17 mostra com es veu la pàgina.

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Facultat d'Informàtica de Barcelona

Eric Canals Tancar Sessió

CONTRASENYA

CANVIAR CONTRASENYA

INTRODUCCIÓ DE DADES

NOVA CONTRASENYA:

REPETEIX LA NOVA CONTRASENYA:

MODIFICAR

FIB @ Facultat d'Informàtica de Barcelona

Figura 5.17: Pàgina on es permet canviar de contrasenya

Tancar sessió

Per tancar sessió caldrà apretar el botó 'Tancar Sessió', també situat a la part inferior de l'encapçalament. S'indicarà que la sessió s'ha tancat correctament i es mostrarà un link per accedir a la capa de presentació. La figura 5.18 en mostra el resultat.

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Facultat d'Informàtica de Barcelona

Logout correcte.

¡Fins a la pròxima!

[Inici per accedir a la pàgina principal.](#)

Figura 5.18: Pàgina del tancament de sessió

5.3 Responsivitat

Les pàgines compleixen la condició que són adaptables a les mides de diferents dispositius. Les figures següents mostren com queden adaptades les pàgines en mides inferiors. El tall s'ha fet en 768 píxels, l'amplada que tenen els ipads. D'aquesta amplada cap amunt es garanteix l'adaptabilitat de cada una de les pàgines del software.

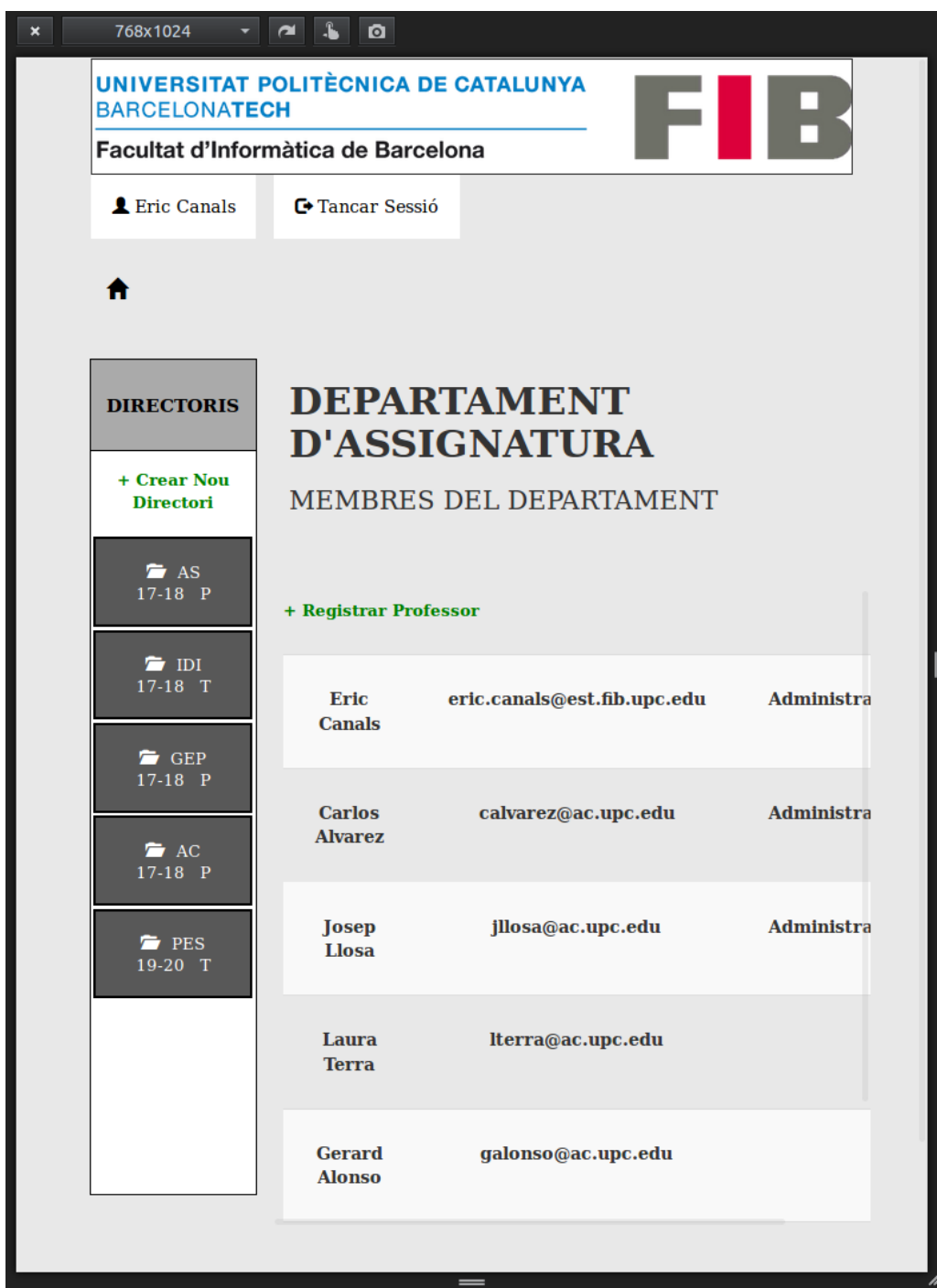


Figura 5.19: Pàgina responsiva de la 'Home'

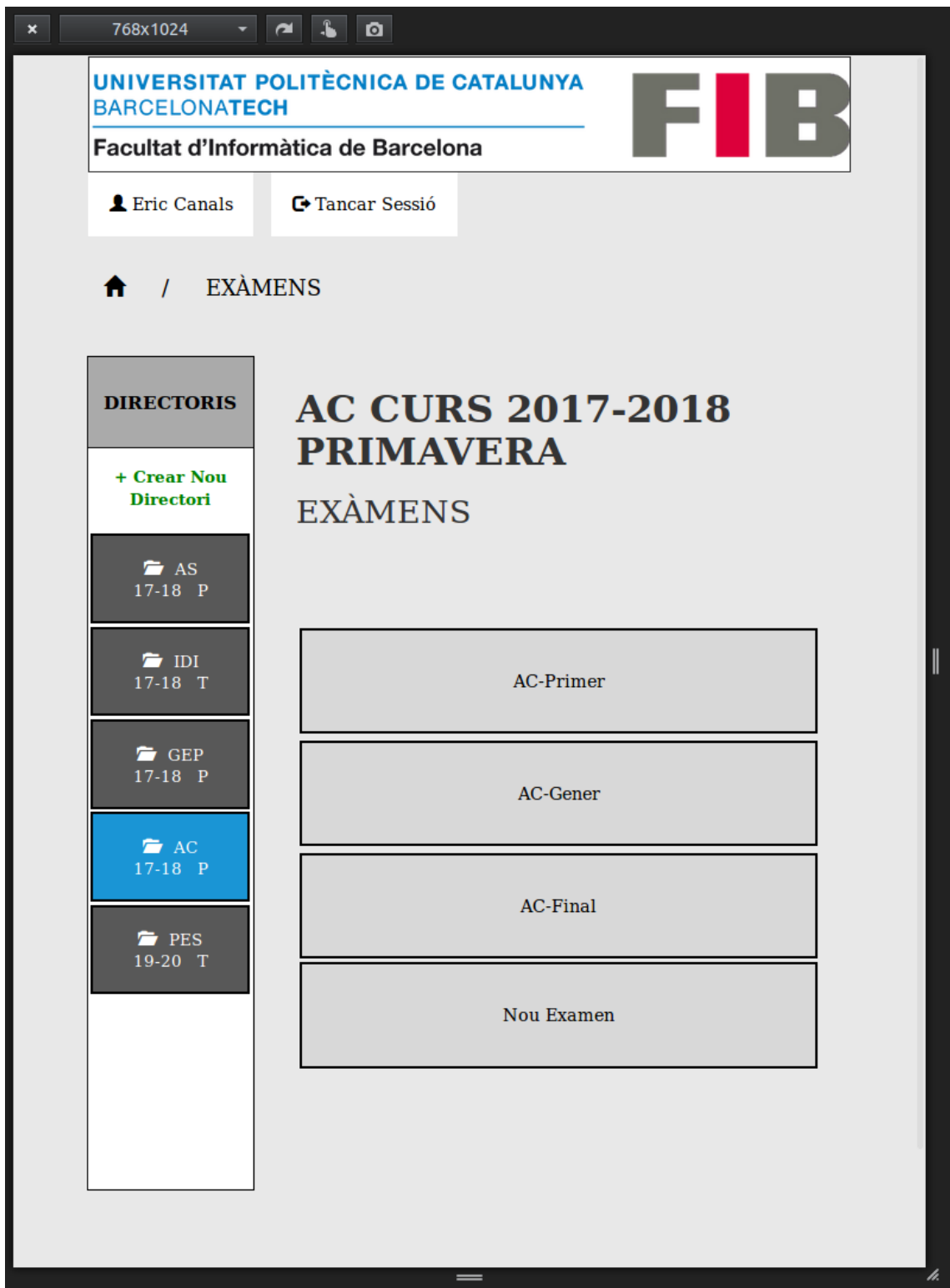


Figura 5.20: Pàgina responsiva dels exàmens

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Facultat d'Informàtica de Barcelona

FIB

Eric Canals
Tancar Sessió

🏠 / EXÀMENS / EXERCICIS / EXERCICI NOU

AC CURS 2017-2018 PRIMAVERA

NOU EXERCICI

⏪ Pàgina 1 / 2 ⏩

Nom de l'exercici

Seleccionar l'exercici

3er Control Arquitectura de Computadors
Curs 2017-2018 Q1

COGNOMS:

NOM: DNI:

Problema 2. (3,6 puntos)

Una CPU està connectada a una cache de instruccions (S_I) i una cache de dats (S_D). El conjunt format per CPU+S_I+S_D està connectat a una memòria principal formada per un únic mòdul DIMM estàndard de 8 GBytes. Este DIMM té 8 chips de memòria DDR-SDRAM (Double Data Rate Synchronous DRAM) de 1 byte de ancho cada una. El DIMM està configurat per a llegir/escriure ràfegues de 64 bytes (justo el tamaño de bloque de las caches). La latència de fila és de 4 cicles, la latència de columna de 3 cicles i la latència de precarga de 1 cicle.

En los siguientes cronogramas, indica la ocupación de los distintos recursos de la memoria DDR: bus de datos, bus de direcciones y bus de comandos. En todos los cronogramas supondremos que no hay ninguna página de DRAM abierta.

a) Rellena el siguiente cronograma para una lectura de un bloque de 64 bytes de la DDR.

CLK	[Clock signal waveform]																									
Ciclo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
Com	A	C																								R
Ⓢ	Ⓢ	F																								
Datos																										

En ocasiones, es posible que el conjunto CPU+S_I+S_D solicite múltiples bloques a la DDR (por ejemplo porque se produzca un fallo simultáneamente en S_I y en S_D). El controlador de memoria envía los comandos necesarios a la DDR-SDRAM de forma que ambos bloques sean transferidos lo más rápidamente posible y se maximice el ancho de banda. Rellena los siguientes cronogramas para la lectura de dos bloques de 64 bytes en función de la ubicación de los dos bloques involucrados. El objetivo es minimizar el tiempo total.

Figura 5.21: Pàgina responsiva de la creació d'un nou exercici

Coordinació amb el company de projecte

En els mesos en què s'ha desenvolupat aquest treball, s'ha anat seguint l'evolució de l'altre part del projecte en el que s'està associat. En aquest sentit, tant per una banda com per l'altre s'ha anat informant dels progressos que s'anaven produint i s'ha estat al corrent de les novetats fetes. En les reunions organitzades amb els ponents, s'han tingut converses físiques on s'han dialogat els aspectes que quedaven confusos i els dubtes que es tenien. Sobre la distribució de les tasques d'unió de les dues parts on calia assignar-les cap a un costat o cap a l'altre, se'm van assignar les següents:

- Separar les pàgines del pdf que contenia els exàmens en tants sub-pdfs com alumnes hi hagués. D'aquesta manera, identificant el nom de l'alumne, es podia assignar tot el sub-pdf sencer.
- La lectura dels arxius amb les dades dels alumnes havia de ser en extensió .csv .
- Com que no tots els exàmens quedaven assignats a un alumne, calia fer un pas que permetés assignar els exàmens que faltaven de manera manual.
- La base de dades havia de guardar les columnes: nom, cognoms, dni, passaport i pdf assignat.

S'han fet les proves dels resultats obtinguts per les dues bandes. En el moment d'identificar els alumnes, l'executable era capaç de llegir els sub-pdfs amb els noms dels alumnes i referenciar-los en l'arxiu csv. Des de l'altre banda, en el moment de crear un examen nou, el software era capaç de llegir el csv i emmagatzemar les dades que relacionaven l'examen amb l'alumne a la base de dades.

5.4 Proves

S'han realitzat diverses proves que demostren el correcte funcionament de l'aplicació. El sistema ens mostra els errors i els èxits en forma d'etiqueta en cada un dels casos.

Error en anomenar un examen

La figura 5.23 ens indica que el nom de l'examen ja existeix en aquell directori.

PAS 1: Nom Examen

AC-Primer

Introduir Dades

El nom de l'examen ja existeix

Figura 5.23: Missatge d'error a l'anomenar un examen

Error en seleccionar un pdf

La figura 5.24 ens indica que l'arxiu que s'ha pujat en el pas 2 no té un format pdf.

PAS 2: Pujar Pdf Examen

Seleccionar el PDF

No file selected.

Seleccionar les planes de l'examen

1

Cal introduir un arxiu .pdf

Introduir Dades

Figura 5.24: Missatge d'error en l'introducció d'un arxiu

Error en seleccionar les planes en les que es divideix el pdf

La figura 5.25 mostra l'etiqueta que diu que el pdf que es vol pujar no és divisible pel nombre de planes seleccionades.

INTRODUEIX LES DADES

PAS 2: Pujar Pdf Examen

Seleccionar el PDF

No file selected.

Seleccionar les planes de l'examen

1

El nombre de planes a dividir no coincideix amb el tamany del pdf

Introduir Dades

Figura 5.25: Missatge d'error en la divisió de les pàgines del pdf

Error en anomenar un exercici

En la figura 5.26 apareix l'etiqueta d'error que indica que el nom de l'exercici ja existeix en aquell examen.

AC CURS 2017-2018 PRIMAVERA

NOU EXERCICI

Pàgina 1 / 2

Nom de l'exercici

Nom Exercici

El nom de l'exercici ja existeix

Figura 5.26: Missatge d'error a l'anomenar un exercici

Error en registrar un professor

En la figura 5.27 s'indica si el nom del professor o l'e-mail ja existeixen. També s'avisava si els dos camps de text on posar les contrasenyes no coincideixen.

REGISTRAR PROFESSOR

INTRODUCCIÓ DE DADES

NOM DEL PROFESSOR: Nom del professor

Nom en ús.

EMAIL: Email

E-mail en ús.

CONTRASENYA: Contrasenya

REPETEIX LA CONTRASENYA: Contrasenya

Totes dues contrasenyes han de coincidir.

ÉS ADMINISTRADOR?

REGISTRAR

Figura 5.27: Missatges d'error en el formulari per registrar un professor

Èxit en registrar un nou professor

La figura 5.28 mostra quina informació dona el sistema una vegada s'ha completat el registre d'un professor. Les dades queden registrades.

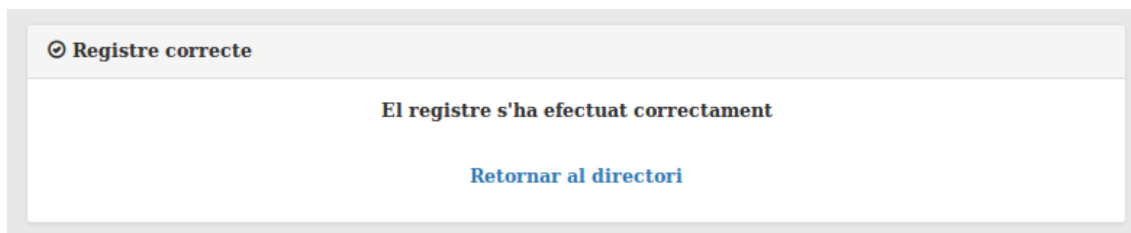


Figura 5.28: Missatge de confirmació del registre d'un professor

Error en el canvi de contrasenya

La figura 5.29 fa referència a l'error que es dona quan els noms de les dues contrasenyes assignades a cada camp de text no coincideixen.

The image shows a form titled "CANVIAR CONTRASENYA" with the subtitle "INTRODUCCIÓ DE DADES". It contains two text input fields. The first is labeled "NOVA CONTRASENYA:" and contains the text "Contrasenya". The second is labeled "REPETEIX LA NOVA CONTRASENYA:" and contains the text "Nova contrasenya". Below the fields, a red error message box states "Totes dues contrasenyes han de coincidir.". At the bottom, there is a blue button labeled "MODIFICAR".

Figura 5.29: Missatge d'error en el formulari per canviar de contrasenya

Èxit en el canvi de contrasenya

En la figura 5.30 es veu el missatge del sistema que informa que els noms de les dues contrasenyes assignades a cada camp de text coincideixen i que la contrasenya ha quedat modificada.



Figura 5.30: Missatge de confirmació del canvi de contrasenya

Èxit en guardar un comentari

La figura 5.31 mostra de quina manera informa el sistema que el comentari d'una carpeta ha quedat emmagatzemat correctament dins la base de dades.

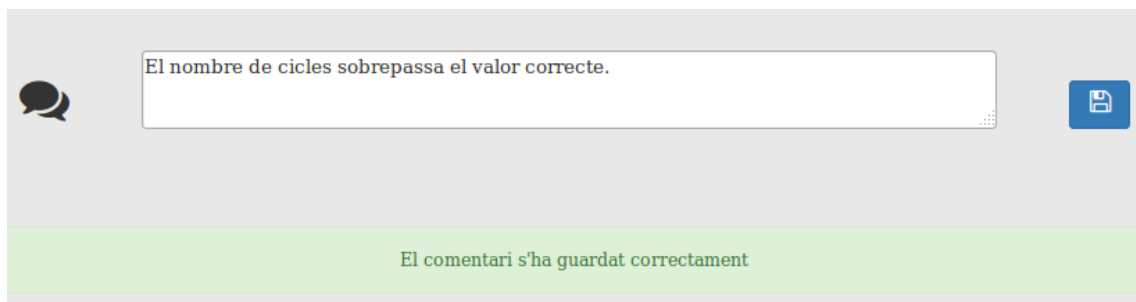


Figura 5.31: Missatge de confirmació al comentar una carpeta

Èxit en comentar les notes dels alumnes d'un exercici

El sistema informa que s'han calculat les notes de l'exercici i s'han assignat als pertinents alumnes. Podem veure el missatge de confirmació a la figura 5.32 .

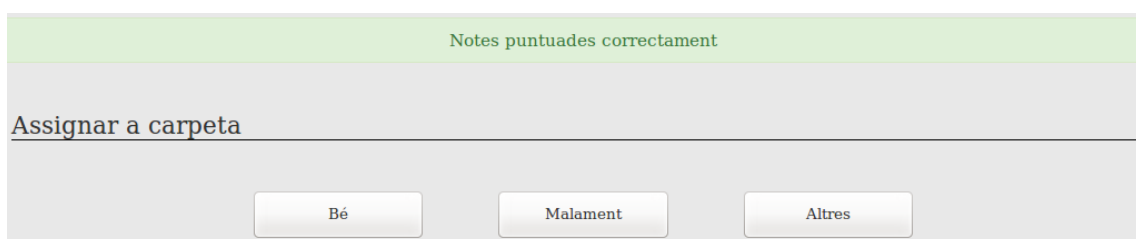


Figura 5.32: Missatge de confirmació de les puntuacions dels alumnes en un exercici

Èxits i errors restants

La resta d'èxits i errors no són informats pel sistema ja que es poden veure els seus resultats en els valors que adopta la pantalla un cop queda actualitzada. Tant els valors numèrics com els valors textuais apareixen de manera automàtica a la pàgina confirmant, així, que la funció s'ha completat correctament.

Capítol 6

Informe de sostenibilitat

En aquest capítol es farà un anàlisi de la sostenibilitat del projecte. S'evaluaran les diferents parts del cicle de vida d'un projecte a través de la matriu de sostenibilitat [26] i es justificaran les puntuacions donades. A la taula 6.1 podem veure la matriu de sostenibilitat del TFG amb les puntuacions assignades a cada cel·la.

	PPP	Vida útil	Riscos
Ambiental	9	18	0
Econòmic	10	18	-5
Social	10	20	0
Rang	29	56	-5
Sostenibilitat		80	

Taula 6.1: Matriu de sostenibilitat del TFG

6.1 Estudi de l'impacte ambiental

En la investigació sobre com afecta el disseny del projecte en el medi ambient es veu com l'únic recurs que té rellevància és l'electricitat. Tant en l'elaboració del software com en la documentació de tota la memòria els recursos utilitzats han estat tecnològics. També es tenen en compte consums complementaris relacionats amb la il·luminació i l'acondicionament de la temperatura. L'energia consumida pels recursos utilitzats és estimat en 55 kWh, que produeix aproximadament 33 kg d'emissions de CO₂ segons fonts d'electricitat espanyoles. Una vegada sigui desenvolupat, el seu ús implicarà de manera indirecte i com a pas previ utilitzar fotocopiadores per obtenir els exàmens en format pdf. Aquest fet farà augmentar l'energia consumida respecte al pas del disseny però, en canvi, els recursos utilitzats podran ser públics en aquest període. En cas d'utilitzar-lo en el metro, en una cafeteria, a la facultat, etc. el consum elèctric no quedaria centrat exclusivament per l'ús del software sinó que estaria disponible per totes les persones que hi estiguessin involucrades. En aquest sentit, l'empremta ecològica quedarà beneficiada ja que, a part de poder utilitzar consums elèctrics públics, es substituirà material de papereria per material digital. Això suposarà evitar sistemes de reciclatge i possibles contaminacions, ja que la fabricació del material queda relegada als propis productes tecnològics que ja són utilitzats de manera independent al projecte. En cap cas la creació de l'aplicació suposarà un perjudici ecològic global.

6.2 Estudi de l'impacte Econòmic

Per fer el projecte s'han valorat els costos dels recursos humans, els costos d'activitat i els costos dels materials utilitzats que han quedat detallats en la fase de planificació econòmica. Els recursos materials físics que s'han utilitzat ja estaven en disposició del desenvolupador i, per tant, el seu cost és valorat en la manera com el treball ha afectat en el seu desgast. En la fase de programació els materials virtuals instal·lats no eren remunerats i, per tant, s'ha aconseguit minimitzar el cost d'aquest camp. Per reduir costos es podria disposar de recursos humans especialitzats en els diferents camps que aconseguissin arribar a la conclusió del disseny en un període temporal inferior i amb un cost de servei de manteniment més baix degut a l'eficiència dels resultats finals. El projecte és dinàmic i es preveu que evolucioni durant el cicle de vida. Aquesta evolució no implicaria en cap cas la incorporació de nous materials físics però sí que podria necessitar la descàrrega de possibles llibreries o 'parches'. N'hi ha de molts tipus: de depuració, de seguretat, d'actualització, de traducció o de pirateria illegal. L'objectiu d'aquests propòsits és aplicar canvis al programa per fer-lo més segur, per traduir-lo a més idiomes, per afegir-li funcionalitats, etc. Si bé a curt termini no es preveu agregar-ne cap, a mitg termini es podria necessitar la contractació d'alguns d'ells. El cost seria variable i relatiu a l'empresa que els proporcionés. Tot i ser difícil posar una quantificació exacte s'assegura la viabilitat econòmica ja que s'aniria actualitzant de manera paral·lela a l'increment d'usuaris que hi hagués i en cap cas suposaria una obligació fer-ho. També es podria voler pujar el software web al núvol com a fase d'expansió. Amb l'ús de servidors cloud es podria fer i el seu cost seria mensual al voltant de 30€. Al ser una aplicació nova no hi ha cap competidor que pogués posar en perill la seva viabilitat econòmica i això és el que el fa ser més potent. L'únic escenari que ho posaria en perill seria el cas en què n'hi apareguessin.

6.3 Estudi de l'impacte Social

A nivell personal, he trobat el projecte ideal per un alumne especialitzat en enginyeria del software. M'ha fet relacionar i posar en pràctica quasi tots els aspectes estudiats al llarg de la carrera i donar importància a la rigorositat dels passos per aconseguir fer el disseny i la documentació del projecte. Donc valor al fet que el treball ha estat creatiu i ha suposat començar de zero sense aprofitar cap altre software similar. El seu ús permetrà millorar de manera significativa la comoditat dels usuaris durant la correcció dels exàmens i també millorar-ne l'eficàcia.

El resultat del projecte permet individualitzar cada resposta de l'examen i classificar-la en carpetes, on cada una d'elles podrà tenir més subcarpetes. No és necessari fer les puntuacions al mateix moment sinó que es pot fer una vegada s'ha completat la classificació o mentre s'està duent a terme. Les puntuacions es fan a les carpetes i l'exercici de l'alumne tindrà la nota resultant de la suma de tota la ruta de subcarpetes per les que ha passat. A més es

permet actualitzar tota aquesta informació de manera àgil. Les respostes podran ser redirigides a altres carpetes en cas de voler fer alguna correcció i cada carpeta podrà ser puntuada les vegades que sigui necessari. A més, el càlcul de les notes finals es fa de manera automàtica. La solució obtinguda compleix els requisits inicials.

Els principals beneficiats són els professors i els alumnes de l'assignatura d'Arquitectura de Computadors, que seran els que en faran ús de manera directe i indirecte respectivament. En cap cas el software podrà ser perjudicial ni crear dependències que deixessin a usuaris en posició de debilitat sinó tot el contrari. La correcció serà més justa, més còmode, més eficient i, durant la revisió d'exàmens, s'aconseguirà agilitzar el procés accedint a les propietats de l'examen de l'alumne en molt menys temps.

Capítol 7

Conclusions

El capítol presentarà un sumari dels resultats finals i es relacionaran amb els propòsits documentats a la fita inicial. Es pretén mostrar de quina manera el projecte és capaç de solucionar els problemes que existeixen en aquest àmbit. També es mostrarà el treball futur que hauria de tenir el projecte per millorar-lo.

7.1 Temps d'inversió en la correcció

S'aconsegueix substituir el mecanisme de correcció a mà pel de correcció digital. El pas d'escriure la nota de l'exercici i passar de pàgina queda relegat pel pas d'apretar un botó en una pantalla. De manera automàtica, després d'apretar-lo l'exercici queda assignat a una carpeta puntuada i es mostra el del següent alumne. Aquesta petita millora temporal multiplicada per la quantitat de vegades que es repeteix durant la correcció dels exàmens fa que el temps d'inversió es vegi clarament beneficiat.

7.2 Independència dels exercicis

El software és capaç d'identificar i tractar els exercicis dels alumnes de manera individual. L'acció requerida és la selecció de la part de l'examen referent a l'exercici en qüestió. Aquest és un dels aspectes més transcendents del projecte i es pot fer gràcies a tècniques tecnològiques. Per aconseguir fer un sistema semblant utilitzant papers en la correcció caldria agafar unes tisores i armar-se de paciència per anar retallant, un a un, tots els exercicis dels alumnes. L'aplicació fa possible un aspecte que actualment és impossible.

7.3 Puntuar per carpetes

Gràcies a poder tractar un exercici de manera independent, ja no es fa necessari posar-li una nota en el moment de valorar-lo. S'elaboraran carpetes on, cada una d'elles, contindrà més subcarpetes. Si la puntuació es vol fer més tard es pot valorar la resposta únicament assignant-la a una determinada carpeta. Cada una d'elles identificarà un tipus d'error determinat i se li posarà una certa nota quan es cregui oportú.

7.4 Reassignar la puntuació d'un exercici

Si es considera que un error ha estat comès per més alumnes del previst i es vol reajustar la puntuació donada a aquest error, l'únic que caldrà fer és modificar el valor numèric de la carpeta en qüestió i, automàticament, totes les respostes internes quedaran repuntuades. En el mètode actual suposaria revisar, un a un, els alumnes que han comès l'error i actualitzar a

mà la puntuació de l'exercici de tots ells. Altra vegada, una acció que actualment seria inviable pot fer-se ràpidament amb l'ús de l'aplicació.

7.5 Comoditat per fer la correcció

Es substitueix tot el material actual per l'ús de dispositius electrònics. Es permet utilitzar l'aplicació en ordinadors de sobretaula, portàtils i tauletes permetent fer correccions en zones on la comoditat és més alta. S'ha aconseguit que el software s'adapti a diferents tamanys de pantalla fent possible utilitzar dispositius en llocs públics.

7.6 Valoració global

Finalment es conclou que el projecte aconsegueix millorar el sistema de correcció d'exàmens que hi ha actualment. En l'abast especificat es buscava introduir funcionalitats en el software que permetessin que el procés de correcció fos més just, més fàcil, més còmode i més eficaç. Com s'han definit, les funcionalitats creades aconsegueixen millorar aquests aspectes i fan que el software sigui una opció real davant la comparació amb la metodologia actual. Aquest projecte ha aconseguit donar llum a una proposta inèdita fins el moment que pot ser molt útil pels professors. Per ser un projecte creatiu i limitat pel temps en el que queda englobat el treball de final de grau es pot estar molt satisfet dels resultats obtinguts.

7.7 Treball futur

L'aspecte que quedava fora de l'abast del projecte i que és necessari implementar és la introducció de les gestions d'eliminació i de seguretat. El sistema no ofereix l'opció d'esborrar exàmens creats i, per tant, la base de dades va acumulant memòria sense poder reduir-la. De fet sí que es pot però no a través del sistema: es va proposar que, per un període temporal fixe (ja sigui anual o cada certs anys), els usuaris administradors podrien accedir a la base de dades per exportar les dades generades i tornar a 'reiniciar-la'. Per oferir un sistema d'eliminació cal, complementàriament, un sistema de seguretat. L'usuari ha d'estar informat en tot moment dels passos que està seguint per esborrar certa informació i què passarà un cop acabi el procés. També seria necessari mostrar alertes confirmant determinades accions i la possibilitat de fer-se enrere sense perdre informació.

Un altre treball futur seria mantenir l'aplicació adaptant funcions a les noves necessitats dels clients. Poden aparèixer casos no documentats en aquesta memòria que resultin útils agregar-los per fer el software més complet. Si es cregués oportú, es podria expandir l'aplicació afegint més memòria a la base de dades i es podria pujar-la al núvol.

Bibliografia

- [1] AEPD, Guía del Reglamento General de Protección de Datos, consultat en el maig del 2018.
- [2] ATLISSIAN, "Breve análisis sobre el uso del marco de trabajo scrum en el desarrollo de software", consultat en el 2018.
- [3] BOLUDA, "Cursos de marketing online", consultat en el 2018. URL: <https://boluda.com> .
- [4] W3Schools, "The world's largest web developer site", consultat en el 2018. URL: <https://www.w3schools.com> .
- [5] VMware Workstation, "Industry standard for running multiple operating systems as virtual machines on a single PC", consultat en el 2018.
- [6] GNU/Linux, "Article sobre sistemes operatius que utilitzen el nucli Linux i el 'userland' de GNU. Consultat en el 2018, URL: <https://es.wikipedia.org/wiki/GNU/Linux> .
- [7] UM, "Desarrollo de Aplicaciones Web Xampp", consultat en el 2018. URL: <http://www.um.es/docencia/barzana/DAWEB/Desarrollo-de-aplicaciones-web-Xampp.html> .
- [8] Bootstrap, "The most popular HTML, CSS, and JS library in the world", consultat en el 2018. URL: <https://getbootstrap.com> .
- [9] Microsoft, "Tareas básicas en Word - Office Support", consultat en el 2018.
- [10] PagePersonnel, "Estudio de remuneración 2017", consultat en el 2018. URL: https://www.pagepersonnel.es/sites/pagepersonnel.es/files/PAGE_ER_IT.pdf .
- [11] TecnoEmpleo, "Informe Empleo Informática", consultat en el 2018. URL: <https://www.tecnoempleo.com/informe-empleo-informatica.php> .
- [12] Deep Liquid, "The JQuery Image Cropping Plugin", consultat en el 2018. URL: <http://deepliquid.com/content/Jcrop.html> .
- [13] PDFParser, "PHP library to parse PDF files and extract elements like text", consultat en el 2018. URL: <https://pdfparser.org> .
- [14] W3Schools, "HTML References", consultat en el 2018. URL: <https://www.w3schools.com/html/default.asp> .
- [15] W3Schools, "PHP References", consultat en el 2018. URL: <https://www.w3schools.com/php/default.asp> .

- [16] W3Schools, "JavaScript References", consultat en el 2018. URL:
<https://www.w3schools.com/js/default.asp> .
- [17] W3Schools, "CSS References", consultat en el 2018. URL:
<https://www.w3schools.com/css/default.asp> .
- [18] W3Schools, "SQL References", consultat en el 2018. URL:
<https://www.w3schools.com/sql/default.asp> .
- [19] SlideShare, "Plantilla de toma de requisitos Software", versió 10. Consultat en el 2018.
- [20] EcuRed, "Los requisitos no funcionales", consultat en el 2018. URL:
https://www.ecured.cu/Requisitos_no_funcionales .
- [21] I.Jacobson, "La guía para ser exitoso con los casos de uso" pp. 44-48, consultat en el 2018.
- [22] CMZ Jaramillo, "Generación del diagrama de sucesión" pp. 3-13, consultat en el 2018.
- [23] AgileModeling, "Class Diagraming Guidelines", consultat en el 2018. URL:
<http://www.agilemodeling.com/style/classDiagram.htm> .
- [24] G.Sparks, "Una introducción al UML", consultat en el 2018 pp. 61-68 .
- [25] Wikipedia, "Relational Model - wikipedia, the free encyclopedia", consultat en el 2018.
URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Relational_model .
- [26] Facultat Informàtica de Barcelona, "El informe de sostenibilidad del TFG", consultat en el 2018.