



EPS

Escola Politècnica

UdG

Superior

Projecte/Treball Fi de Carrera

Estudi: Enginyeria Informàtica. Pla 1997

Títol: Noves funcionalitats per desenvolupar el treball en grup a dins de l'ACME

Document: Memòria

Alumne: Marc López Roca

Director/Tutor: Josep Soler Masó, Jordi Poch García

Departament: Informàtica i Matemàtica Aplicada

Àrea: Llenguatges i Sistemes Informàtics, Matemàtica Aplicada

Convocatòria (mes/any): Setembre/2014

Índex

1.	Descripció del projecte.....	5
1.1	Introducció	5
1.2	Problemàtica existent	7
1.3	Objectius del projecte	8
1.4	Motivació.....	9
2.	Estudi de viabilitat.....	11
3.	Metodologia	13
4.	Planificació	15
5.	Marc de treball i conceptes previs	17
5.1	Característiques i funcionament de la plataforma ACME.....	17
5.2	Gestió de grups	18
5.3	Corrector de fulles de càlcul.....	19
5.4	Treball en grup	22
6.	Requisits del sistema.....	25
6.1	Requisits funcionals.....	26
6.1.1	Gestió de grups. Requisits funcionals.	26
6.1.2	Corrector de fulles de càlcul. Requisits funcionals.....	26
6.1.3	Treball en grup. Requisits funcionals	27
6.2	Requisits no funcionals.....	28
6.2.1	Usabilitat	28
6.2.2	Rendiment.....	28
6.2.3	Seguretat	29
7.	Estudi i decisions	31
7.1	Eines utilitzades.....	32
7.2	Llenguatges utilitzats.....	33
8.	Gestió de grups	35
8.1	Requisits funcionals.....	35
8.2	Estudi i decisions	35
8.2.1	Funcionament de l'XML-RPC.....	37
8.2.2	Estructura del fitxer de grups.....	39
8.2.3	Llibreria per manipular fitxers Excel.....	40
8.3	Anàlisi i disseny	42

8.3.1	Anàlisi del sistema	42
8.3.2	Anàlisi de les dades a utilitzar	43
8.3.3	Disseny	44
8.4	Implementació i proves.....	47
8.4.1	Importació i comparació de grups del Moodle	47
8.4.2	Importació de grups des d'un fitxer	48
8.4.3	Exportació de grups.....	50
8.4.4	Intercanvi de grups per part dels alumnes.....	52
8.4.5	Proves de funcionament	54
8.5	Implantació.....	64
8.6	Ús en servidor de producció. Resultats.....	64
8.7	Conclusions	64
8.8	Treball futur.....	65
9.	Corrector de fulles de càlcul (Excel)	67
9.1	Requisits funcionals.....	67
9.2	Estudi i decisions	67
9.2.1	Fitxers	69
9.3	Anàlisi i disseny	69
9.4	Implementació i proves.....	71
9.4.1	Definició dels fitxers	71
9.4.2	Implementació del codi corrector	73
9.4.3	Integració del corrector dins l'estructura XML	75
9.4.4	Missatges d'error	75
9.4.5	Interfície de l'editor.....	77
9.4.6	Interfície de l'alumne	79
9.4.7	Interfície del professor	81
9.4.8	Proves de funcionament	82
9.4.9	Consideracions	88
9.4.10	Comprovacions.....	89
9.5	Implantació.....	89
9.6	Ús en el servidor de producció. Resultats.....	90
9.7	Conclusions	102
9.8	Treball futur.....	103
10.	Treball en grup	105

10.1	Requisits funcionals.....	105
10.2	Estudi i decisions	106
10.3	Anàlisi i disseny	108
10.3.1	Anàlisi	108
10.3.2	Disseny	109
10.4	Implementació i proves.....	111
10.4.1	Proposar i guardar solucions	111
10.4.2	Visualització de les solucions proposades.....	113
10.4.3	Editar solucions	114
10.4.4	Afegir comentaris	116
10.4.5	Elecció de la solució.....	117
10.4.6	Refresc de la taula i l'estat del problema.....	118
10.4.7	Correcció	119
10.4.8	Assignació de problemes.....	120
10.4.9	Interfície del professor	121
10.4.10	Proves de funcionament	122
10.5	Implantació.....	141
10.6	Resultats.....	141
10.7	Conclusions	141
10.8	Treball futur.....	142
11.	Conclusions generals.....	143
12.	Bibliografia	144
13.	Índex de figures.....	145
14.	Agraïments	151

1. Descripció del projecte

1.1 Introducció

La plataforma ACME (Avaluació Continuada i Millora de l'Ensenyament) va ser creada l'any 1998 per un grup de professors del departament d'Informàtica i Matemàtica Aplicada.

L'ACME es va concebre com una plataforma d'e-learning, és a dir, un sistema que mitjançant l'ús d'Internet afavorís l'aprenentatge, permeten la interactivitat entre l'alumne i el professor.

La creació de la plataforma ACME tenia com a objectiu reduir el fracàs dels alumnes en les assignatures de matemàtiques, però degut a l'èxit que va suposar en aquestes, es va decidir incorporar la metodologia de treball ACME a altres disciplines com la programació, les bases de dades, la química, l'economia, etc. de manera que actualment es poden desenvolupar activitats ACME en moltes disciplines.



Figura 1. Logo del Projecte ACME

Actualment l'ACME s'utilitza com a complement a les classes presencials, on el professor exposa de manera magistral els conceptes i resol algun exercici a mode d'exemple, per a que després l'alumne, utilitzant la plataforma ACME, intenti resoldre els exercicis proposats pel professor.

Per a facilitar l'aprenentatge progressiu i individual, el professor estableix uns terminis per a resoldre cada activitat i cada exercici elegit pel professor s'assigna amb diferents dades a cadascun dels alumnes de l'assignatura, de manera que tot i ser un enunciat sobre un mateix concepte, cada alumne s'ha d'enfrontar de manera individual als seus exercicis que són diferents que els assignats als seus companys.

Mitjançant la plataforma, l'alumne és conscient de les seves mancances sobre un tema en concret, el que facilitarà que acabi demanant tutories al professor per a resoldre els dubtes, tanmateix la utilització de l'ACME permet motivar a l'estudiant, ja que uns exercicis que abans s'havien de realitzar de forma voluntària i sense seguiment directe per part del professor ara esdevenen fonamentals donat que el professor és capaç de realitzar un seguiment directe de cada alumne. La característica més important és que l'alumne rep una resposta en funció de si el seu exercici és correcte o no.

La correcció dels exercicis és realitzada pel nucli corrector de la plataforma ACME permeten que el professor es pugui centrar en la seva tasca docent, en la creació de més activitats i en el seguiment de l'alumnat. Les hores dedicades pel professor a la correcció d'exercicis s'ha vist reduïda considerablement amb la utilització de la plataforma ACME.

L'ACME és capaç de corregir qualsevol exercici que tingui un plantejament matemàtic i amb el temps ha anat creixent per a poder resoldre exercicis de programació en diversos llenguatges i pseudocodi, de grafs d'autòmats, de circuits elèctrics i de bases de dades, que inclouen models d'Entitat-Relació, bases relacionals i UML, etc.

L'ACME també disposa de varies tipologies d'exercicis estàndard com són el exercicis d'omplir blancs, de relacionar conceptes, els tipus test i eines com els glossaris, els wikis o els de lliurar fitxers tant individualment com en grup.

El creixement progressiu de la plataforma ACME ha estat possible gràcies al seu disseny modular, on a partir d'uns mòduls base es proporcionen el conjunt d'eines necessàries per a desenvolupar les noves funcionalitats, aquestes noves funcionalitats s'incorporaran de manera independent i sense afectar a les altres.

Per tant no és d'estranyar la ràpida expansió que ha tingut la plataforma ACME dins la Universitat de Girona, actualment l'han utilitzat més de 21.000 alumnes de diferents facultats, en un total de 245 assignatures, i amb un repositori total de 9.139 exercicis, que gràcies a la seva parametrització poden generar un gran nombre d'enunciats diferents.

1.2 Problemàtica existent

L'ACME disposa d'un sistema de gestió de grups que permet administrar, crear i modificar els grups, tanmateix, també els permet generar de manera automàtica facilitant la tasca al professor.

El problema és que molts cops ja es disposa dels grups muntats en la plataforma Moodle o en fitxers Excel o de text, així doncs un dels objectius de la millora del gestor de grups és permetre la importació d'aquests grups que estan en el Moodle o en fitxers.

Un cop es realitza una assignació de grups als estudiants, si un alumne té problemes per assistir en aquell grup, és necessari que ho notifiqui al professor i que aquest el canviï manualment. Aquest procés pot ser complicat quan el nombre d'alumnes per grup no és uniforme i existeixen un nombre elevat de conflictes d'horaris, de manera que dissenyarem i implementarem una interfície a través de la qual els alumnes podran escollir els seus grups sempre i quan hi hagin places disponibles.

Per un altre costat i dins dels diferents tipus d'exercicis que ofereix l'ACME es disposa d'un generador de codi mathematica per a corregir fulles Excel, ara bé, aquest corrector no disposa de la traducció a mathematica de totes les fórmules Excel ni un suport als paràmetres que són assignats a l'alumne, causant que la seva utilització hagi sigut molt reduïda dins de les diverses assignatures que en podrien fer ús.

Un altre dels aspectes a millorar és que l'ACME com a plataforma e-learning s'ha centrat en l'ús individual, on cada alumne ha de resoldre els seus propis exercicis i, tot i que es faciliten eines per a resoldre exercicis conjuntament no acaba de destacar especialment, causant que molts cops s'hagi de quedar per a resoldre'l presencialment o utilitzar altres eines per a posar-se d'acord amb la solució a enviar.

1.3 Objectius del projecte

L'objectiu d'aquest Projecte Final de Carrera és desenvolupar l'anàlisi, disseny i implementació de les modificacions necessàries a incorporar a la plataforma ACME per tal de millorar el gestor de grups, els exercicis Excel i finalment permetre el treball en grup. El projecte consta de tres parts:

- **Millorar les interfícies del professor i de l'alumne.** En el cas del professor consistirà en revisar les interfícies existents i afegir els retocs que es creguin convenients, també s'afegiran les opcions d'importació i exportació de fitxers, i la creació de grups a partir del Moodle. Respecte la interfície de l'alumne s'afegirà la possibilitat que pugi canviar-se de grup i visualitzar els seus companys.
- **La millora del exercicis Excel.** S'analitzarà l'actual generador d'exercicis, es buscaran els seus punts dèbils i les millores que es podrien afegir i a continuació realitzarem el disseny, implementació i integració d'aquest nou corrector dins dels nous exercicis XML.
- **Resolució d'exercicis en grup.** Incorporar les eines necessàries per a permetre la resolució d'exercicis en grup dins la plataforma ACME.

Els requisits resumits del què ha de fer aquest Projecte Final de Carrera són els següents:

- Ampliació del sistema de gestió de grups: l'actual sistema és obsolet i poc eficient, per tant s'haurà d'analitzar a fons i dissenyar un sistema nou que tingui en compte les necessitats actuals. Entre les actuacions a fer, hi hauria: permetre importar/exportar en diferents formats de fitxer els grups, millorar la comunicació amb el gestor de grups del Moodle, confecció dels grups per part dels alumnes,...
- Millora del corrector per fulles de càlcul (Excel): es millorarà el corrector existent de fulles de càlcul que permetrà corregir tot tipus de fulles de càlcul, incloent les fórmules que hi pugui haver i la correcció/validació d'aquestes. La millora d'aquest tipus d'exercici és necessària per poder utilitzar l'ACME a les pràctiques de laboratori en grup.
- Incorporació d'eines per desenvolupar el treball en equip de forma eficient a dins dels dossiers personalitzats d'exercicis. Les noves eines han de permetre que els alumnes puguin resoldre els exercicis sense haver de trobar-se físicament. Els alumnes hauran de poder: proposar una solució al seu grup, es podran posar comentaris a les solucions proposades, editar les solucions proposades, seleccionar la solució a enviar corregir entre les proposades, ...
- Caldrà tenir en compte que la integració del nou sistema ha de ser total amb les eines existents, que hi ha dins del sistema funcionant actualment, i la seva utilització per part dels usuaris ha de ser el màxim de senzilla i transparent.

1.4 Motivació

La motivació que m'ha dut a realitzar aquest projecte, és la idea de poder treballar dins d'una plataforma completament consolidada en la qual ja porto treballant durant un parell d'anys i que considero que les noves eines ajudaran tant a l'alumne com el professor.

Amb la realització d'aquest projecte tindrè la oportunitat de tocar temes de simultaneïtat entre usuaris, afegir elements comunicatius i de decisió entre ells o comunicar-me amb la plataforma Moodle, tots aquests elements són coses que no havia tingut ocasió de realitzar al llarg d'aquests anys.

Amb aquest Projecte Final de Carrera, també se m'ofereix la possibilitat de consolidar i expandir els meus coneixements amb llenguatges orientats a la web, un camp en el qual dispo d'experiència fruit del treball que he realitzat com a becari a l'ACME, juntament amb la possibilitat de tenir com a tutors persones que tenen uns bons coneixements de la plataforma i que exerceixen com a docents i per tant saben la millor manera d'enfocar el problema a tractar.

2. Estudi de viabilitat

Aquest Projecte Final de Carrera incorporarà millores en les interfícies de gestió de grups, a més a més afegirà noves funcionalitats de cares al professor, permetent que aquest pugui importar o comparar els grups que té en el Moodle de l'assignatura contra els que té muntats a l'ACME, tanmateix s'afegirà la possibilitat d'importar els grups des del propi Moodle o des d'un fitxer de text pla o Excel.

Pel desenvolupament de la part d'importació i comparació de grups des del Moodle s'afegirà dins del plug-in de l'ACME els elements necessaris per realitzar-ho.

El segon element dins d'aquest projecte és l'actualització dels exercicis de tipus Excel que actualment es troben sense ús a causa de la seva falta de flexibilitat, el que pretenem és millorar aquesta tipologia d'exercici i incorporar-la dins del nou format d'exercicis de l'ACME.

Finalment, l'última part del projecte es basa en afegir la funcionalitat de poder resoldre exercicis en grup, en aquest aspecte caldrà estudiar i examinar el funcionament de cadascun dels tipus d'exercicis per així desenvolupar-ho de la millor manera.

A l'hora de desenvolupar les diferents parts del projecte s'utilitzarà el llenguatge PHP i Javascript, acompanyat d'algunes comandes de Linux.

Donat que les eines que utilitzarem no tenen cap cost econòmic, la viabilitat del projecte queda garantida.

Actualment, l'ACME es troba implantat en un servidor en producció, acme.udg.edu, i en un altre servidor de desenvolupament, acme2.udg.edu.

El desenvolupament d'aquest Projecte Final de Carrera es realitzarà al servidor de desenvolupament acme2.udg.edu, utilitzant els llenguatges PHP i Javascript juntament amb un ordinador del departament o un de personal per connectar-nos-hi i per editar els fitxers necessaris.

3. Metodologia

Per a la realització d'aquest projecte s'han seguit dues metodologies, la primera, basada en el disseny en cascada i la segona en la programació extrema. Les característiques de cada una són les que es descriuen a continuació.

El disseny en cascada és una metodologia que enfoca el desenvolupament del software en 5 etapes, el pas entre les diverses etapes és seqüencial, de manera que només es passa a la següent un cop s'ha acabat l'actual. Les etapes que trobem, són les següents:



Figura 2. Cicle de vida del model en cascada.

- **Requeriments:** Es defineixen totes les tasques que haurà de realitzar el sistema, aquests requisits no podran variar un cop haguem superat aquesta etapa.
- **Disseny:** Es realitzen els diagrames de classes, casos d'ús, la documentació i qualsevol altre tasca que sigui rellevant pel posterior desenvolupament del software.
- **Implementació:** Utilitzant els diagrames i la documentació de l'apartat anterior s'implementa el projecte.
- **Verificació:** Abans d'entregar el sistema s'haurà de realitzar un procés de verificació per tal de comprovar que compleixi tots els requisits demanats.
- **Manteniment:** És important que durant el desenvolupament del sistema s'hagi realitzat una bona documentació ja que és probable que el sistema s'hagi de mantenir, ampliar i millorar.

L'avantatge dels models en cascada és que estan ben organitzats i no es barregen les diferents fases, és útil pels projectes estables on es poden predir tots possibles problemes del sistema i es pugui realitzar un anàlisi i disseny correcte ràpidament.

L'inconvenient del model en cascada és que si ens fixem en el món real, pràcticament mai tenim una seqüència lineal, tant pot ser que el client canviï els requisits inicials, les millores que s'introdueixen no són visibles fins a les darreres etapes la qual cosa provoca un cert estat d'inseguretat al no saber si funcionarà correctament o no.

La programació extrema, va ser formulat per Kent Beck, aquesta metodologia pertany dins del camp de les anomenades metodologies àgils.

Les metodologies àgils són aquelles metodologies que es basen en el desenvolupament iteratiu i incremental, la idea que hi ha darrera és que a cada iteració del projecte, normalment amb una durada d'una a quatre setmanes, s'obtingui un nou producte final al qual poder avaluar, testejar i definir les noves prioritats.

Una iteració esta formada per la planificació, el anàlisis dels requisits, el disseny, la codificació, la revisió i la documentació, també s'ha de tenir present que en cada iteració no s'han d'afegir un nombre massa elevat de noves funcionalitats.

Dins de les metodologies àgils trobem algunes com l'Scrum, el Kanban o la programació extrema. Per aquest projecte s'utilitzarà com a guia les bases de la programació extrema.

La programació extrema es basa en les següents característiques:

- Desenvolupament iteratiu i incremental: Afegir petites millores cada cop per assegurar-se del correcte funcionament d'aquestes, així serem capaços d'evitar errors en estats més avançats del projecte i haver de replantejar i corregir parts del projecte que donàvem per correctes.
- Proves unitàries contínues: A mesura que el codi augmenta és més propens a aparèixer errors que es creien corregits o que funcionalitats que funcionaven correctament deixin de fer-ho, per tant és important generar tests de prova que ens ajudin a detectar aquests problemes.
- Programació per parelles: Consisteix en que dues persones realitzin el desenvolupament en el mateix lloc, d'aquesta manera el codi és revisat i discutit contínuament el que garanteix una millor qualitat en el codi. En aquest projecte no s'ha realitzat.
- Interacció de l'equip amb el client: Es recomanable que el client treballi juntament amb l'equip de desenvolupament.
- Correcció de tots els errors: Abans d'afegir una nova funcionalitat s'ha d'assegurar que s'han corregit tots els errors.
- Refactorització del codi: Consisteix en reescriure el codi per a millorar la seva llegibilitat i manteniment però sense canviar el seu comportament, per garantir que la refactorització no hagi introduït cap error s'ha de realitzar un joc de proves molt exhaustiu.
- Propietat del codi compartida: Es busca que qualsevol persona que formi part de l'equip de desenvolupament sigui capaç d'entendre, corregir i expandir qualsevol part del codi, per aconseguir-ho s'ha d'intentar realitzar un codi simple i entenedor.

4. Planificació

Per a la realització del projecte es disposava d'un total de 16 mesos, amb aquest temps es va decidir dividir-ho en quatre blocs per així realitzar la feina de manera progressiva:

- **Gestió de grups**
En aquest primer bloc es realitzaran un conjunt de millores en la interfície de gestió de grups de l'ACME, on a més a més s'afegiran noves funcionalitats que ajudin al professor i s'eliminaran, si s'escau, d'antigues o que no s'utilitzin.
- **Aprenentatge del funcionament dels XML**
Recentment, l'ACME ha incorporat una nova tipologia d'exercicis: els XML, el seu funcionament extern és idèntic als antics, ara bé, internament la seva estructura i flux d'informació és diferent.

Donat que fins a la realització d'aquest projecte no s'ha tingut ocasió de treballar amb aquest nou format, serà imprescindible dedicar-hi un temps per entendre el seu funcionament i la seva estructura, per així poder realitzar correctament els dos següents blocs d'aquest projecte.

- **Corrector Excel.**
En aquest punt estudiarem el corrector Excel que actualment existeix, el provarem i avaluarem les seves funcionalitats, dins de l'anàlisi previ també consultarem la documentació per saber les seves característiques, també ens reunirem amb possibles interessats a utilitzar aquest tipus de corrector per saber les seves necessitats i que els hi agradaria poder corregir.
- **Treball en grup**
Per aquest bloc serà necessari replantejar la interfície de l'alumne i el professor, ja que s'afegiran nous elements a les pantalles de visualització d'exercicis, aquests nous elements han d'estar completament integrats a la plataforma i s'haurà de buscar la millor interfície tant per l'alumne com pel professor i evitar que sigui lenta o complexa.

Al ser un treball en grup, haurem de facilitar eines als alumnes per tal que es puguin posar d'acord a l'hora d'escollir la millor solució, tanmateix els errors que faci un dels integrants del grup han de ser comptabilitzats a tots els integrants d'aquest.

En el següent diagrama de Gantt es veu la temporització realitzada de cadascun dels blocs:

Any	2013												2014						
Mes	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07
0. Estudi de viabilitat		■																	
1. Gestió de grups		■	■	■															
1.1. Estudi previ		■																	
1.2. Importació/Comparació de grups del Moodle		■	■																
1.3. Importació/Exportació de grups			■	■															
1.4. Proves de funcionament				■															
2. Aprenentatge dels exercicis XML.				■	■	■													
3. Corrector Excel						■	■		■	■	■	■							
3.1. Estudi del corrector existent						■													
3.2. Requeriments						■													
3.3. Disseny del corrector							■		■	■									
3.4. Implementació del corrector							■		■	■									
3.5. Proves de funcionament							■		■	■	■	■							
4. Treball en grup												■	■	■	■	■	■	■	■
4.1. Requeriments												■	■						
4.2. Disseny de la interfície												■	■						
4.3. Disseny de l'estructura												■	■	■					
4.4. Implementació													■	■	■				
4.5. Proves de funcionament													■	■	■	■	■	■	■
5. Documentació																■	■	■	■

5. Marc de treball i conceptes previs

L'ACME és una plataforma d'e-learning que proporciona una arquitectura on es poden incorporar noves funcionalitats fàcilment.

En aquest Projecte Final de Carrera es volen afegir o millorar les següents funcionalitats:

- Gestió de grups
- Corrector Excel
- Treball en grup

5.1 Característiques i funcionament de la plataforma ACME

A partir de la primera versió de l'ACME, la plataforma ha anat evolucionant i s'ha incorporat millores en cada una de les següents versions. També s'ha anat incrementant la varietat de les activitats a desenvolupar així com la tipologia de problemes suportats. La versió actual de l'ACME es caracteritza per:

- Disposar d'un repositori únic de problemes base/activitats de tipologia molt diferent, per exemple problemes de matemàtiques, de física, de programació informàtica, etc. Els professors autoritzats poden introduir nous exercicis, així com compartir els ja existents. Aquest material està catalogat per temàtiques, categories, assignatures, nivell de dificultat, etc.
- Depenen del tipus d'exercici, cada problema base del repositori pot estar format per varis enunciats i paràmetres variables, de forma que amb la combinació entre ells es poden generar moltes versions diferents del mateix problema. A més a més cada problema/activitat base porta associat les regles/sistema per a la seva correcció automàtica. Per exemple, un problema base de matemàtiques porta associat el codi del llenguatge mathematica corresponent per a la seva correcció i un programa informàtic porta associat varis tests de proves amb les entrades i sortides esperades per cada entrada. D'aquesta manera cada problema base es definirà de forma adequada per a que el corrector d'aquesta tipologia de problema sàpiga dur a terme la correcció.
- Per a cada assignatura en la que s'utilitzi la plataforma ACME, el sistema proporciona a cada alumne un quadern de problemes personalitzat amb enunciats diferents per evitar les possibles còpies. Cada tema pot contenir molts problemes/activitats. En qualsevol moment del curs el professor pot afegir més problemes.
- L'alumne visualitza els seus problemes/activitat a través de l'ACME, els resolt i envia la solució al sistema que els corregeix automàticament i de forma immediata. En el cas

que la solució sigui errònia el sistema facilita el *feedback* oportú per ajudar a l'alumne a detectar els seus errors.

- La plataforma ACME guarda totes les solucions enviades pels seus alumnes i la informació referent a la correcció. També ofereix diferents funcionalitats per a que el professor pugui consultar i seguir el treball realitzat pels seus alumnes.
- Per a l'ús de la plataforma només es requereix de connexió a Internet i un navegador. Totes les funcionalitats de la plataforma es realitzen des de qualsevol navegador i la plataforma es multilingüe.

En referència a aquest Projecte Final de Carrera, a continuació es veuen les funcionalitats prèvies més directament relacionades amb els canvis que s'incorporen en aquest projecte. Per facilitar la seva comprensió molts apartats d'aquesta memòria es dividiran en tres blocs, corresponents als tres blocs esmentats.

5.2 Gestió de grups

En la plataforma ACME el professor disposa de la funcionalitat d'agrupar els alumnes per grup a través de l'opció: Gestió de grups d'alumnes, els grups es poden construir de manera aleatòria o assignar-los manualment.



Figura 3. Panell amb les opcions de gestió de grups d'alumnes

L'opció de **gestionar els grups d'una assignatura** permet que el professor pugui crear nous grups dins d'una categoria determinada (teoria, problemes, pràctiques o treball en grup), a més pot consultar els grups i afegir o treure alumnes manualment.

L'opció de **sortejar aleatòriament els usuaris en els grups** permet que el professor delegui la tasca de muntar els grups de l'assignatura a l'ACME, el qual s'encarregarà de muntar-los a partir d'una configuració bàsica escollida prèviament pel professor.

En aquesta interfície es troben a faltar opcions per importar els grups des de la plataforma Moodle que és la plataforma utilitzada dins la Universitat de Girona o des d'un fitxer, obligant al professor a haver-los d'entrar manualment, tanmateix es troba a faltar l'opció d'exportar grups a un fitxer per així disposar d'ells fora de l'entorn de l'ACME.

Al voler implementar la funcionalitat que l'alumne es pugui intercanviar de grup també serà necessari afegir algun panell per habilitar o no aquesta funcionalitat que fins al moment no s'havia implementat.

La millora de les interfícies i l'afegit de noves funcionalitats estarà dins l'opció de gestió de grups d'alumnes pel rol de professor i per l'alumne en la pantalla de l'assignatura disposarà d'una opció anomenada consultar grups.

5.3 Corrector de fulles de càlcul

L'ACME disposa d'una opció que permet pujar un fitxer Excel a la plataforma i convertir-lo en codi mathematica per a que després es pugui realitzar un exercici amb ell. Aquesta eina es pot trobar dins de gestionar els exercicis en l'opció de generar codi mathematica pels exercicis tipus Excel.

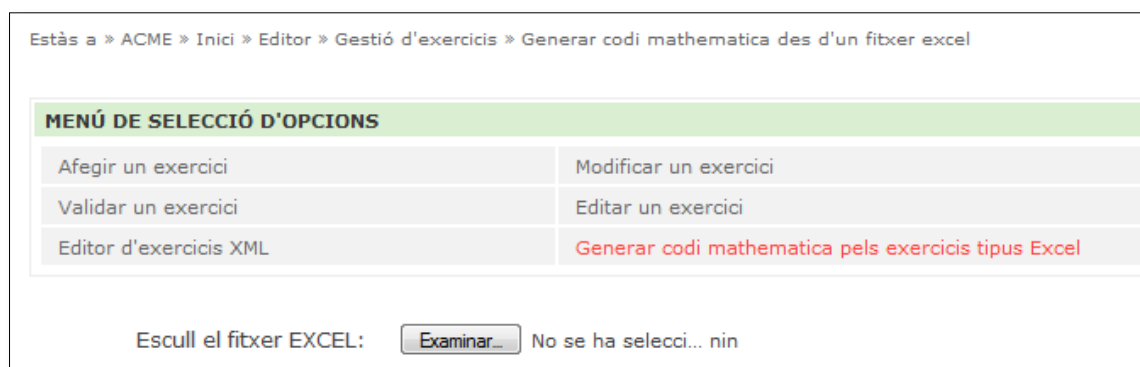


Figura 4. Opció per generar el codi mathematica a partir d'un fitxer Excel.

La interfície d'aquesta opció està composta per un *input* de tipus *file*, un cop puges el fitxer Excel l'ACME s'encarrega de generar el seu codi, un exemple de la sortida és la següent:

```

Generació automàtica de Codi Mathematica

\vspace{1cm}
\underline{Codi Mathematica:}
\begin{verbatim}
SetOptions[{$Output, PageWidth->Infinity};
Clear[sol];
sol=SO;formules=sol[[3]];
tipusUsuari=sol[[2]];
sol=sol[[1]];
pBona[sol_, s_] := Abs[N[sol] - s] <= 0.5;
sonNumeros[list_] := !MemberQ[list, "f"]

(* Conte els noms de les fulles de calcul *)
noms={"Existencies", "Hoja2"}

(* Les dues arrays següents son del tipus SparseArray. Unicament guarden les cel.les plenes però
mantenint els indexes {fulla, fila, columna} *)
(* s->String, n->Number, f->Function, exp->Número que no es comprovarà (ja que prové de dades
experimentals) *)
tipus=SparseArray[{{1,2,3}->"s", {1,3,4}->"n", {1,5,3}->"s", {1,5,4}->"s", {1,5,8}->"s", {1,6,4}->"s",
{1,6,5}->"s", {1,6,6}->"s", {1,6,8}->"s", {1,6,9}->"s", {1,6,10}->"s", {1,7,3}->"s", {1,7,4}->"n",

```

Figura 5. Extracte de la generació de codi mathematica a partir d'un fitxer Excel.

A partir del codi que et retorna la plataforma, el professor només hauria de redactar l'enunciat de l'exercici, definir els paràmetres i pujar-lo en el repositori de l'ACME, un exemple d'aquest tipus d'exercici és el següent:

```

26
\begin{center}
\large {\bf Problema 1.01---ACME}
\end{center}

\underline{Enunciats:}\par \vspace{0.5cm}

* % <E>
Descargue el fichero adjunto escoja 3 números y realice los cálculos que se indican.
% <1>
{\bf P1}
% </E>
\par

\vspace{1cm}
\underline{Par\`ametros:}\par \vspace{0.5cm}

% <P>
{\bf P1} \par % <1>
$ \$\#\$0$. \par
% </1>
%</P>

\vspace{1cm}
\underline{Codi Mathematica:}
\begin{verbatim}
SetOptions[{$Output, PageWidth->Infinity};
Clear[sol];
pBona[sol_, s_] := Abs[(N[sol] - s)] <= 0.05;
sol=SO
sonNumeros[list_] := !MemberQ[list,"f"]
pl=P1;
(* Conte els noms de les fulles de calcul *)
noms={"Hojal", "Hoja2"}

(* Les dues arrays següents son del tipus SparseArray. Unicament guarden les cel.les plenes per
ò mantenint els indexos {fulla,fil, columna} *)
(* s->String, n->Number, f->Function, exp-
>Número que no es comprovarà (ja que prové de dades experimentals) *)
tipus=SparseArray[{{1,3,2}->"exp", {1,4,2}->"exp", {1,5,2}->"exp", {1,7,2}->"f", {1,8,2}-
>"f", {1,9,2}->"f", {1,10,2}->"f", {1,11,2}->"f", {1,12,2}->"f", {1,13,2}->"f"}}

(* Creem l'SparseArray amb els números i strings, encara sense les funcions *)
valors=SparseArray[{{1,3,2}->ToExpression["sol[[1]][[3]][[2]]"], {1,4,2}-
>ToExpression["sol[[1]][[4]][[2]]"], {1,5,2}->ToExpression["sol[[1]][[5]][[2]]"], {1,7,2}-
>0, {1,8,2}->0, {1,9,2}->0, {1,10,2}->0, {1,11,2}->0, {1,12,2}->0, {1,13,2}->0}}

(* Un cop assignats els números, ho fem amb les fórmules *)
valors[[1,7,2]]=ToExpression["Total[{valors[[1]][[3]][[2]],valors[[1]][[4]][[2]],valors[[1]][[5]][[2]]}"];
valors[[1,8,2]]=ToExpression["valors[[1]][[3]][[2]]-valors[[1]][[4]][[2]]"];
valors[[1,9,2]]=ToExpression["valors[[1]][[3]][[2]]*valors[[1]][[5]][[2]]"];
valors[[1,10,2]]=ToExpression["valors[[1]][[4]][[2]]^2"];
valors[[1,11,2]]=ToExpression["valors[[1]][[5]][[2]]/valors[[1]][[7]][[2]]"];
valors[[1,12,2]]=ToExpression["Sin[(valors[[1]][[3]][[2]])]"];
valors[[1,13,2]]=ToExpression["Exp[(valors[[1]][[4]][[2]]/valors[[1]][[3]][[2]])]"];

```

```

n=7;
While[n>0,
  list={tipus[[1]][[3]][[2]], tipus[[1]][[4]][[2]], tipus[[1]][[5]][[2]]}; (**)
  If[tipus[[1]][[7]][[2]]=="f" && sonNumeros[list], valors[[1,7,2]]=ToExpression["Total[{valors[[1]][[3]][[2]],valors[[1]][[4]][[2]],valors[[1]][[5]][[2]]}"]; tipus[[1,7,2]]="n"; n=n-1 ]; (**)
  list={tipus[[1]][[3]][[2]], tipus[[1]][[4]][[2]]}; (**)
  If[tipus[[1]][[8]][[2]]=="f" && sonNumeros[list], valors[[1,8,2]]=ToExpression["valors[[1]][[3]][[2]]-valors[[1]][[4]][[2]]"]; tipus[[1,8,2]]="n"; n=n-1 ]; (**)
  list={tipus[[1]][[3]][[2]], tipus[[1]][[5]][[2]]}; (**)
  If[tipus[[1]][[9]][[2]]=="f" && sonNumeros[list], valors[[1,9,2]]=ToExpression["valors[[1]][[3]][[2]]*valors[[1]][[5]][[2]]"]; tipus[[1,9,2]]="n"; n=n-1 ]; (**)
  list={tipus[[1]][[4]][[2]]}; (**)
  If[tipus[[1]][[10]][[2]]=="f" && sonNumeros[list], valors[[1,10,2]]=ToExpression["valors[[1]][[4]][[2]]^2"]; tipus[[1,10,2]]="n"; n=n-1 ]; (**)
  list={tipus[[1]][[5]][[2]], tipus[[1]][[7]][[2]]}; (**)
  If[tipus[[1]][[11]][[2]]=="f" && sonNumeros[list], valors[[1,11,2]]=ToExpression["valors[[1]][[5]][[2]]/valors[[1]][[7]][[2]]"]; tipus[[1,11,2]]="n"; n=n-1 ]; (**)
  list={tipus[[1]][[3]][[2]]}; (**)
  If[tipus[[1]][[12]][[2]]=="f" && sonNumeros[list], valors[[1,12,2]]=ToExpression["Sin[(valors[[1]][[3]][[2]])]"]; tipus[[1,12,2]]="n"; n=n-1 ]; (**)
  list={tipus[[1]][[4]][[2]], tipus[[1]][[3]][[2]]}; (**)
  If[tipus[[1]][[13]][[2]]=="f" && sonNumeros[list], valors[[1,13,2]]=ToExpression["Exp[(valors[[1]][[4]][[2]]/valors[[1]][[3]][[2]])]"]; tipus[[1,13,2]]="n"; n=n-1 ]; (**)
];

errors=False; cadena=""
For[x=1,x<=Dimensions[valors][[1]],x++,
  For[i=1,i<=Dimensions[valors][[2]],i++,
    For[j=1,j<=Dimensions[valors][[3]],j++,
      If[tipus[[x]][[i]][[j]]=="s",
        If[!StringMatchQ[ToString[valors[[x]][[i]][[j]]],ToString[sol[[x]][[i]][[j]]]],
          errors=True; column=""; If[j<27, column=FromCharacterCode[j+64], column=FromCharacterCode[IntegerPart[64+j/26]]];(**)
          column=column<>FromCharacterCode[IntegerPart[64+Mod[j,26]]];(**)
          cadena=cadena<>"<br>La celda "<>column<>ToString[i]<>" de la hoja de cálculo "<>noms[[x]]<>" es incorrecta";
        ];
      ];(**)
      If[tipus[[x]][[i]][[j]]=="n" || tipus[[x]][[i]][[j]]=="f",
        If[!NumberQ[sol[[x]][[i]][[j]]] || !pBona[valors[[x]][[i]][[j]],sol[[x]][[i]][[j]]],
          errors=True; column=""; If[j<27, column=FromCharacterCode[j+64], column=FromCharacterCode[IntegerPart[64+j/26]]];(**)
          column=column<>FromCharacterCode[IntegerPart[64+Mod[j,26]]];(**)
          cadena=cadena<>"<br>La celda "<>column<>ToString[i]<>" de la hoja de cálculo "<>noms[[x]]<>" es incorrecta";
        ];
      ];
    ];
  ];
];

If[errors, Print["Missatge: Hay error(es): "<>cadena<>" FMissatge"]; Quit[]]
If[errors, Print["Incorrecte"], Print["Correcte"]];

```

Com es pot observar el manteniment d'aquest tipus d'exercici és complicat a causa que el codi generat es realitza automàticament, tanmateix, en cas que hi hagués un error s'hauria de realitzar el procés de corregir el document Excel, pujar-lo a l'ACME, generar el codi, modificar l'exercici i actualitzar-lo al repositori.

5.4 Treball en grup

L'ACME disposa de l'opció d'agrupar els alumnes per grups i assignar els exercicis en funció d'aquests, de manera que tots els alumnes d'un mateix grup compartiran el mateix enunciat i paràmetres.

Tot i disposar del mateix exercici no es disposa de cap manera de comunicació entre ells dins l'ACME, a més ens trobem el problema que si un d'ells corregeix l'exercici, la resta d'ells no veuen ni els errors, ni la solució enviada, ni l'estat de l'exercici.

Això causa que aquesta funcionalitat no acabi de ser gaire utilitzada dins del Projecte ACME, tot i les possibilitats que té.

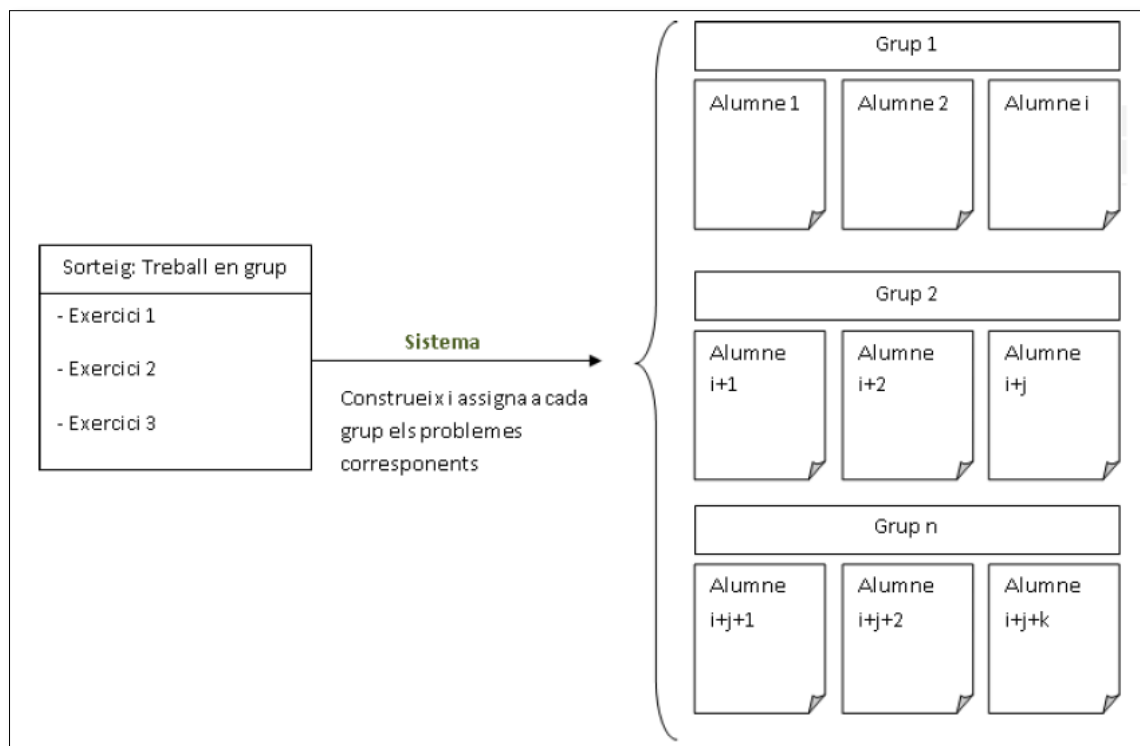


Figura 6. Esquema de l'assignació d'exercicis, on tots els membres del mateix grup tenen el mateix exercici. El grup 1 disposa de l'alumne 1 fins l'alumne i, el grup 3 de l'alumne i+1 fins l'alumne i+j...

A continuació es pot veure dos alumnes que estan realitzant un exercici en grup de matemàtiques, a l'estar fent-ho en grup fa que ambdós tinguin els mateixos paràmetres, tal i com es pot veure a continuació:

EXERCICI: 1 de l'activitat Àlgebra (L) ← →

Calcula l'angle que formen les rectes $r: -6x + 5y + -1 = 0$ i $s: 1x + 6y + 2 = 0$ expressades en la seva forma implícita. Introdueix el resultat amb 4 decimals.

Aquesta és l'última solució enviada a l'exercici 1 de l'activitat 23:

Data	Solució Enviada	Resultat
9/5/2014 10:23:39	1.0412	Correcte

Activitat	N. Exercici	Estat	Errores de Resultado	Errores Sintàcticos	Data límit
23	1	Resolt	2	1	9/5/2015

EXERCICI: 1 de l'activitat Àlgebra (L) ← →

Calcula l'angle que formen les rectes $r: -6x + 5y + -1 = 0$ i $s: 1x + 6y + 2 = 0$ expressades en la seva forma implícita. Introdueix el resultat amb 4 decimals.

Solució:

Corregir

Activitat	N. Exercici	Estat	Errores de Resultado	Errores Sintàcticos	Data límit
23	1	No Resolt	1	0	9/5/2015

Figura 7. (A dalt) Un alumne ha resolt un exercici en grup. (A baix) Un altre alumne del mateix grup no veu l'exercici com a resolt.

Si ens fixem, mentre que el primer alumne ha aconseguit resoldre l'exercici, el segon no obté l'estat de resolt ni tampoc els errors de resultat, quan en veritat hauria de ser així a causa que estan fent un exercici en grup.

6. Requisits del sistema

L'objectiu de l'especificació dels requeriments és expressar d'una forma clara què ha de fer el sistema que s'ha de desenvolupar, quins són els problemes que ha de resoldre i quins no. En el nostre cas especificarem els requeriments de les interfícies que s'han d'implementar en aquest projecte.

Els requeriments els podem categoritzar en:

- **Requeriments no funcionals:** descriuen aspectes generals de l'aplicació que no tenen a veure amb les funcionalitats que té el sistema. Per exemple les característiques de les interfícies, configuració de la màquina per poder utilitzar l'aplicació, termes de seguretat, suport a múltiples plataformes, etc. Aquests seran diversos segons la naturalesa de l'aplicació, aquests requisits solen estar imposats pel client.

- **Requeriments funcionals:** descriuen bàsicament quins serveis ha d'oferir l'aplicació independentment de la implementació i per tant, com es comporta l'aplicació com a resposta d'un estímul extern, indiferentment de si és un usuari o una altra aplicació. Requereixen una descripció més dinàmica i detallada per a ser entesa. Per aquest motiu els diagrames de casos d'ús, les fitxes de casos d'ús i els diagrames d'activitat són una bona eina per capturar i expressar detalladament el comportament de l'aplicació.
 - **Diagrames de cas d'ús:** aquest tipus de diagrames ens mostren visualment la comunicació entre els actors i els casos d'ús. Aquests casos descriuen les funcionalitat sense tenir en compte com cal realitzar la implementació de les accions.
 - **Fitxes de casos d'ús:** la informació sobre qui ha de realitzar la funcionalitat o bé si la tasca en qüestió té alguna precondició, ens la proporcionen les fitxes de casos d'ús que ens informa de quins passos s'han de seguir per tal d'arribar a finalitzar l'acció amb èxit.
 - **Diagrames d'activitat:** aquest tipus de diagrama ens mostra el flux d'accions que durà a terme l'activitat durant tot el procés a realitzar.

6.1 Requisits funcionals

6.1.1 Gestió de grups. Requisits funcionals.

Dins la gestió de grups el professor només disposa de l'opció de consultar o assignar els grups, el que es pretén realitzar és afegir una sèrie de funcionalitats que permetin treballar de manera més eficaç al professor.

Amb el desplegament a la Universitat de Girona de la nova versió de Moodle i la utilització en totes les assignatures ens trobem que una de les opcions més utilitzades és la de muntar grups a través de l'aplicació del Moodle, donat que des de l'ACME es vol facilitar la compatibilitat amb les eines utilitzades a la UdG, es pretén dissenyar i implementar una eina que permeti la seva importació cap a la plataforma, i a més a més, comparar els grups del Moodle respecte els de l'ACME.

Tanmateix es desenvoluparà una eina que permeti al professor pujar un document de text pla o Excel amb un format concret i que aquest sigui utilitzat per construir nous grups. També s'oferirà la possibilitat de descarregar els grups en format Excel.

L'última de les opcions principals, és afegir l'opció al professor d'habilitar als alumnes la possibilitat d'afegir-se dins del grup que vulguin o intercanviar-se, aquesta opció habilitarà als alumnes una nova pantalla amb l'opció de consultar els membres del seu grup i canviar-se.

6.1.2 Corrector de fulles de càlcul. Requisits funcionals

La tipologia d'exercicis Excel que existeix actualment es realitza a partir de la interpretació del document Excel que puja el professor, a partir del fitxer pujat es genera el codi mathematica que servirà per corregir el document que pugi l'alumne.

El problema d'aquesta tipologia és que la traducció de l'Excel a codi mathematica és feta a partir d'instruccions de PHP de manera que la major part de funcions d'Excel no estan suportades i la seva traducció a mathematica és costosa.

El que es pretén és renovar i integrar aquest corrector dins la nova tipologia d'exercicis XML de manera que més professors s'interessin per aquest tipus d'exercici i l'utilitzin.

Per realitzar aquest corrector es buscarà alguna llibreria que suporti tractar fulles Excel des del PHP, dins d'aquesta tipologia crearem nous tipus concrets de paràmetres per tal de donar més possibilitats a aquesta tipologia.

6.1.3 Treball en grup. Requisits funcionals

Per a la correcta resolució d'exercicis en grup és vital que tots els seus integrants estiguin comunicats entre ells i que en tot moment sàpiguen si els seus companys han intentat realitzar alguna solució o no.

Dins dels requeriments d'aquest bloc és important que els alumnes en lloc d'enviar una solució a corregir primer de tot la proposin a la resta dels seus companys, d'aquesta manera tots els membres del grup la podran consultar i opinar sobre la seva correctesa, a través d'un sistema de comentaris.

Un cop hagin debatut quina solució és la correcta, cadascun d'ells marcarà la solució que cregui convenient i, a menys que tots seleccionin la mateixa el sistema no els hi permetrà enviar la solució a corregir, d'aquesta forma ens assegurem que tots els alumnes interactuïn i no només un faci la feina.

En cas que alguna de les solucions sigui incorrecta o no estigui completa es donarà l'opció d'editar una solució proposada per un altre alumne de manera que no hagin de començar de zero la resolució de l'exercici.

Dins d'aquesta funcionalitat també permetrem que el professor pugui proposar solucions als alumnes o afegir-hi comentaris per ajudar-los, fomentant una interacció més elevada entre ells. Com a professor es podrà enviar una solució proposada a corregir per comprovar quins elements són incorrectes i aconsellar als alumnes.

6.2 Requisits no funcionals

6.2.1 Usabilitat

La usabilitat és la facilitat amb la que un usuari pot interactuar amb una web o aplicació de manera que pugui aconseguir unes metes específiques amb efectivitat, eficiència i satisfacció.

Les característiques necessàries per aconseguir que el grau de satisfacció sigui elevat són les següents:

- Intuïtiu, flexible i eficient, quan els usuaris utilitzin les noves característiques han de ser capaços de poder interactuar amb les diferents eines sense haver de consultar cap document d'ajuda.

Per facilitar la interacció amb els diferents elements també es procurarà dissenyar unes interfícies netes i simples i evitar un nombre excessiu d'opcions que puguin despistar a l'usuari.

- Coherència amb la web, al dissenyar les interfícies caldrà que aquestes mantinguin els estils ja imposats de manera que l'usuari vegi un estil comú en totes les pàgines
- Principis d'execució i avaluació, és necessari que aquests dos principis siguin petits per tal que l'usuari sigui capaç d'interactuar fàcilment amb la web.

El principi d'execució és aquell que ens permet avaluar el cost d'un usuari per transformar les seves intencions en accions del sistema mentre que el principi d'avaluació és la manera en la qual un usuari determina si l'acció que ha realitzat l'ha ajudat a obtenir el seu objectiu.

6.2.2 Rendiment

Actualment l'ACME és utilitzat per més de 8719 alumnes en un total de 79 assignatures, i amb l'èxit de la plataforma cada cop s'està estenent a més assignatures i conseqüentment hi accediran més alumnes, amb aquestes dues característiques implica que el servidor pot arribar a servir moltes peticions a la vegada i per tant cal intentar reduir la seva saturació.

Dins del desenvolupament d'aquest projecte final de carrera, ens trobem que totes les accions que s'integraran dins la plataforma s'han d'executar immediatament donat a que són tasques vitals o immediates.

Les noves funcionalitats dins de la gestió de grups seran eines que la seva execució és immediata com per exemple importar o exportar els grups i que permet al professor accedir a unes dades necessàries per realitzar la seva tasca docent. Dins la part de l'alumne la

funcionalitat de consultar els seus grups o canviar-los ha de ser immediat per evitar conflictes amb altres usuaris.

En quan al corrector Excel és primordial que s'executi immediatament per corregir l'exercici de l'alumne i que aquest pugui rebre el *feedback* de l'exercici a l'instant.

En el treball en grup és vital que tots els integrants d'un grup sàpiguen en tot moment el que realitzen la resta de companys, per tant, és necessari que l'ACME faciliti la informació de les solucions proposades, els comentaris i les eleccions de cadascun dels membres.

6.2.3 Seguretat

La pròpia plataforma ACME ja ens facilita les següents mesures de seguretat:

- Per poder accedir a les noves funcionalitats de la plataforma cal que l'usuari estigui identificat.
- Es treballa sobre una connexió segura a través del protocol https, de manera que la informació que circula a través d'Internet entre el client i el servidor sempre estarà encriptada.
- Els serveis informàtics de la UdG s'ocupen de tot el referent a còpies de seguretat.

7. Estudi i decisions

L'ACME és una plataforma d'e-learning per a l'autocorrecció d'exercicis. Actualment es troba implementat en un servidor de producció, acme.udg.edu i un altre servidor de desenvolupament acme2.udg.edu

Al estar desenvolupant un projecte sobre una plataforma existent és necessari adaptar-se als entorns d'aquesta, així doncs ens hem adaptat a utilitzar les eines que se'ns facilitaven en aquesta plataforma.

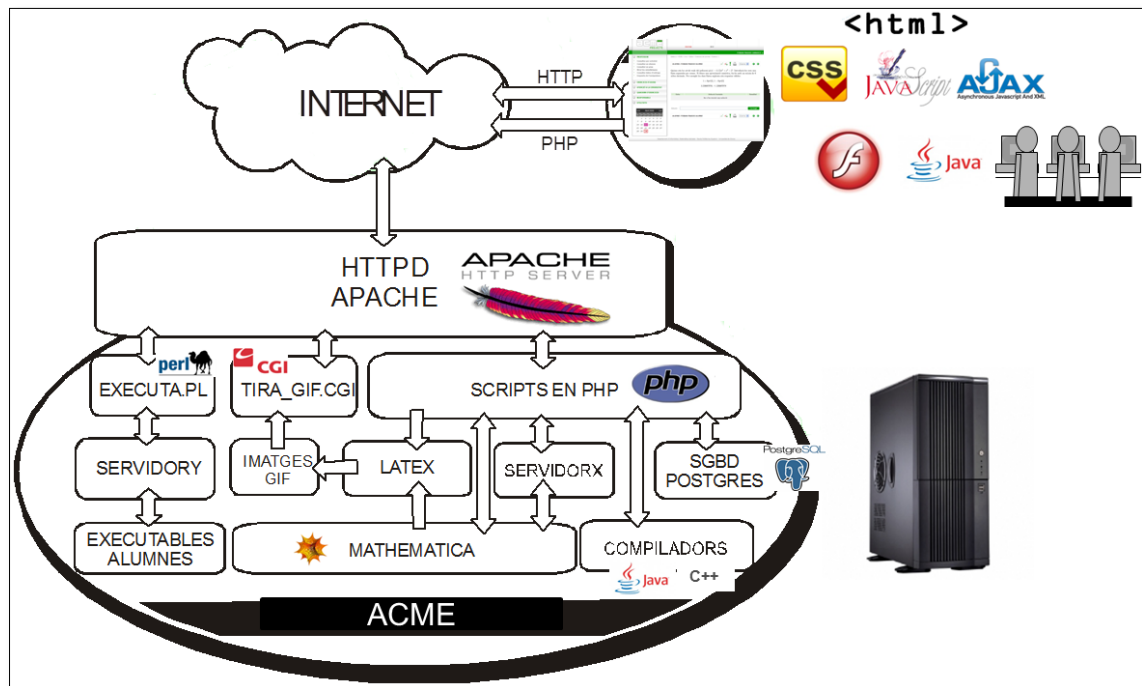


Figura 8. Esquema de l'estructura interna de l'ACME.

El Projecte ACME està constituït per un entorn web que utilitza HTML i CSS per a les interfícies, en el costat del client també s'utilitza Javascript per aportar un dinamisme i a la part del servidor trobem la utilització de PHP juntament amb la base de dades en PostgreSQL, tots aquests elements estan muntats sobre un sistema operatiu Linux.

7.1 Eines utilitzades

Per a la realització del projecte s'ha utilitzat un ordinador del departament i un portàtil, amb el sistema operatiu Windows 7.

Les eines utilitzades en el desenvolupament del projecte són:

- Navegadors web

Firefox, Chrome, Safari i Internet Explorer, per comprovar el correcte funcionament de les noves interfícies creades. El navegador principal des del qual es realitzaran les proves serà el Firefox.



- Firebug

Plug-in lliure del Firefox que permet editar, debuggar i monitoritzar CSS, HTML i Javascript, també permet visualitzar alertes i errors en el codi de Javascript així com veure les peticions que es realitzen des del navegador. És un dels plug-ins més complets que es pot trobar per al Firefox i donat que serà el nostre principal entorn de treball s'ha decidit escollir-l'ho



- WinSCP

És un client SFTP (SSH File Transfer Protocol) gràfic, de programari lliure i gratuït per a Windows, permet la transferència segura d'arxius entre dos sistemes, un local i un de remot.



- SSH Secure Shell

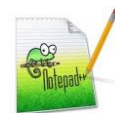
Tot i que el WinSCP disposava d'una opció per activar un terminal des del qual interactuar amb la línia de comandes, disposava d'unes limitacions que no ens permetien treball amb ella, per aquest motiu vàrem haver d'escollir un programa que ens permetés la interacció amb el servidor per línia de comandes, després de provar-n'he uns quants ens vam inclinar per utilitzar el SSH Secure Shell.



El SSH Secure Shell és un client SSH que ens permet l'execució segura de comandes a ordinadors i servidors de manera remota, les comunicacions que utilitza són encriptades.

- Notepad++

Editor de codi lliure per a Windows, que suporta un nombre elevat de llenguatges, suporta el colorejat de sintaxis, el plegament de blocs de codi i comentaris, l'organització de fitxers en pestanyes o visió doble i plug-ins.



Tot i disposar de diferents entorns de programació més complets, no vam trobar necessari escollir-n'he cap per les tasques que havíem de realitzar.

- **Function-List**
Plug-in del Notepad++ que ens permet afegir un menú lateral que conté totes les nostres funcions, ordenades alfabèticament o per aparició, gràcies a aquest plug-in estalviarem temps a l'hora de desplaçar-nos pel document.
- **Microsoft Office**
Paquet ofimàtic de Microsoft, utilitzat per a la redacció de la memòria.
- **StarUML**
Tot i estar més familiaritzats amb altres programes que treballen amb UML ens trobem que tots ells són de llicència propietària i per tant hem d'optar per a una alternativa lliure, l'elecció ha estat el programa StarUML



L'StarUML, és un programa de codi obert, que ens permet crear els nostres dissenys en el llenguatge UML.

7.2 Llenguatges utilitzats

Els llenguatges de programació utilitzats han sigut:

- **HTML**

HTML, acrònim de *Hypertext Markup Language*, és un llenguatge de marcat dissenyat per estructurar textos i relacionar-los en forma d'hipertext. És usat per descriure l'estructura i el contingut en forma de text, així com per complementar-lo amb objectes com imatges o vídeos. HTML es descriu en forma d'etiquetes prefixades i sufixades pels símbols < i > respectivament. El navegador s'encarregarà de llegir i interpretar les etiquetes. Aquest llenguatge s'ha convertit en un dels formats més populars que existeixen per a la construcció i disseny de pàgines web.

- **CSS**

CSS, acrònim de *Cascading Style Sheets*, és un llenguatge de fulls d'estils utilitzat per descriure la semàntica de presentació, aspecte i format, d'un document estructurat en un llenguatge de marques, com l'HTML. La idea que es troba darrere del desenvolupament de CSS és separar l'estructura d'un document de la seva presentació.

- PHP

PHP, acrònim de *Hypertext Pre-processor*, és un llenguatge de programació interpretat, dissenyat originalment per la creació de pàgines web dinàmiques. El seu funcionament és molt senzill: s'executa en un servidor web que contingui el PHP, el que fa el servidor web és agafar el codi en PHP com l'entrada i l'interpreta, i com a resultat obtenim pàgines web.

- Javascript

Javascript és un llenguatge de programació interpretat. Es defineix com orientat a objectes, basat en prototips, dèbilment tipat i dinàmic amb una sintaxis molt semblant a la del llenguatge Java. És un llenguatge que s'utilitza en la part del client, permet crear pàgines web dinàmiques i millorar la interfície d'usuari entre d'altres coses. Java i Javascript no estan relacionats i tenen semàntiques i propòsits diferents.

- JQuery

JQuery és un framework que emfatitza la interacció entre Javascript i HTML. Amb facilitat podria ser considerat la llibreria més utilitzada en l'actualitat. Aquesta biblioteca creada inicialment per John Resig, permet simplificar la manera d'interactuar amb els documents HTML, gestionar esdeveniments, desenvolupar animacions i afegir interacció amb la tecnologia AJAX en pàgines web. JQuery ofereix una sèrie de funcionalitats basades en Javascript que d'una altra manera requerien molt més codi, és a dir, amb les funcions d'aquesta biblioteca s'aconsegueixen bons resultats en menys temps i espai:

Com que el projecte està format per tres parts completament diferenciades desenvoluparem l'anàlisi, el disseny i la implementació de cada bloc en un capítol separat.

D'aquesta forma en el capítol 8, es tractarà la part de gestió de grups, en el capítol 9, el desenvolupament d'un corrector de fulles de càlcul i finalment, en el capítol 10, s'explicarà com s'ha implementat la funcionalitat del treball en grup dins l'ACME.

8. Gestió de grups

A continuació es descriuen les diverses etapes realitzades per al correcte anàlisi, disseny i implementació de la gestió de grups.

8.1 Requisits funcionals

Dins la gestió de grups el professor només disposa de l'opció de consultar o assignar els grups, el que es pretén realitzar és afegir una sèrie de funcionalitats que permetin treballar de manera més eficaç al professor.

Amb el desplegament a la UdG de la nova versió de Moodle i la utilització en totes les assignatures ens trobem que una de les opcions més utilitzades és la de muntar grups a través de l'aplicació del Moodle, donat que des de l'ACME es vol facilitar la compatibilitat amb les eines utilitzades a la UdG, es pretén dissenyar i implementar una eina que permeti la seva importació cap a la plataforma, i a més a més, comparar els grups del Moodle respecte els de l'ACME.

Tanmateix es desenvoluparà una eina que permeti al professor pujar un document de text pla o Excel amb un format concret i que aquest sigui utilitzat per construir nous grups. També s'oferirà la possibilitat de descarregar els grups en format Excel.

L'última de les opcions principals, és afegir l'opció al professor d'habilitar als alumnes la possibilitat d'afegir-se dins del grup que vulguin o intercanviar-se, aquesta opció habilitarà als alumnes una nova pantalla amb l'opció de consultar els membres del seu grup i canviar-se.

8.2 Estudi i decisions

L'ACME és una plataforma orientada a l'ús individual de cada alumne, ara bé, dins d'aquesta el professor pot designar grups dins dels quals hi hauran els diferents usuaris. Un dels elements a desenvolupar és la importació de grups des del Moodle.

El Moodle és un paquet de programari lliure per a la creació de cursos i llocs web basats en Internet, fou un projecte iniciat per Martin Dougiamas i llançat a l'agost de 2002 que a poc a poc ha aconseguit reunir una comunitat darrere que està activament involucrada. És un projecte en constant desenvolupament dissenyat per a donar suport a un entorn educatiu facilitant eines per crear lliçons, tasques, qüestionaris o wikis. Aquest programari solament necessita un servidor PHP i un gestor de base de dades, per exemple MySQL.

Figura 9. Estructura d'una assignatura amb Moodle.

Aquesta plataforma virtual s'ha implementat en tota l'estructura docent de la Universitat de Girona, i, al llarg dels darrers anys ha passat a ser l'única existent. Des del punt de vista de l'ACME com a plataforma d'e-learning utilitzada en la Universitat de Girona es pretén facilitar la construcció dels grups, evitant així, que el professor hagi de repetir el muntatge dels diferents grups tant en el Moodle com a l'ACME.

També cal plantejar el cas en que el professor vulgui comparar els grups de la seva assignatura del Moodle contra els que hi ha a l'ACME, per tant, també s'oferirà la possibilitat de fer aquesta comparació entre els grups de diferents plataformes.

Aquesta nova eina només es podrà utilitzar pes les versions de Moodle 2.0 o superiors.

Per realitzar aquestes operacions utilitzarem les *Remote Procedural Calls* o RPC, els RPC és una comunicació entre processos que permet que un programa faci una subrutina o procediment en un altre ordinador, sense que el programador detalli de manera explícita els detalls d'aquesta interacció, nosaltres treballarem sobre XML-RPC que destaca per ser un protocol simple que només defineix alguns tipus de dades.

Relacionat amb els grups, ens trobem que a la universitat de Girona s'usa una aplicació per permetre als alumnes d'una assignatura seleccionar a quina franja horària volen anar. Des d'aquesta aplicació ens trobem que es permet descarregar-se un document de text pla on hi consten els alumnes de cada assignatura. El format d'aquest fitxer és el que es pot veure a continuació:

```
Grup: GrupC1
Horari: 1r semestre: dt 8-10
105 4, GONZALEZ
190 4, NOGUEIRA
190 0, CAPDEVILA
190 2, FERNANDEZ
190 7, MARCOS
191 9, GARCIA
191 5, GOMEZ
191 2, ALTADILL
191 7, BELMONTE
191 9, GARCERAN
191 0, BRUGAT
191 6, ABAD
191 3, FIGUERAS
191 0, CASTELLA
191 2, SABORIDO
191 1, GARCIA
191 8, LLORENS
191 7, BECH
191 2, ISERN
191 4, CANOVES
191 1, DEVESA
191 2, GUERRERO
191 5, BERRUEZO
191 8, BORRAS
191 1, COLL
191 5, ALIMBAU
191 9, MOTA
191 5, BERNAD

Número d'alumnes: 28
```

Figura 10. Estructura del fitxer que es descarrega de l'aplicatiu de grups de la Universitat de Girona.

Al ser un fitxer de text pla es podrà processar utilitzant el llenguatge PHP sense cap problema, i a partir de la informació que hi consti en aquest fitxer s'elaborarà el grup a l'ACME.

A més de permetre la càrrega de fitxers de text pla, permetrem que es puguin carregar documents Excel a l'ACME per construir els grups. Aquests fitxers Excel seguiran una estructura que definirem nosaltres i que serviran com a *backup* dels grups de l'ACME, de manera que si un professor eliminés per descuit un grup i disposes d'aquest document, llavors podria restaurar-lo.

L'altre element a implementar en aquesta part del projecte és la confecció de grups per part dels alumnes, on podran escollir en quin grup volen anar sempre i quan quedin places lliures, les places lliures seran definides pel professor, a més, també podrà definir si els alumnes tenen permisos per canviar-se de grup i/o de veure qui hi ha.

8.2.1 Funcionament de l'XML-RPC

L'XML-RPC és una forma senzilla de fer crides a procediments remots a través d'HTTP, disposa de suport per Perl, Java, Python, C, C++, PHP i altres llenguatges de programació.

L'XML-RPC funciona codificant les peticions RPC a XML i enviant-les a través d'una connexió HTTP estàndard al servidor. El servidor descodifica l'XML i executa el procediment sol·licitat, a continuació empaqueta els resultats en un XML i els envia al client.

El client rep la resposta en format XML i converteix els valors que hi ha en els tipus de dades del llenguatge que correspongui per a continuació continuar amb la seva execució.

La figura que es pot veure a continuació és un diagrama que mostra una conversa XML-RPC entre un client (que sol·licita l'execució de la funció `get_account_info` en el servidor) i un servidor que retorna els resultats d'aquest procediment.

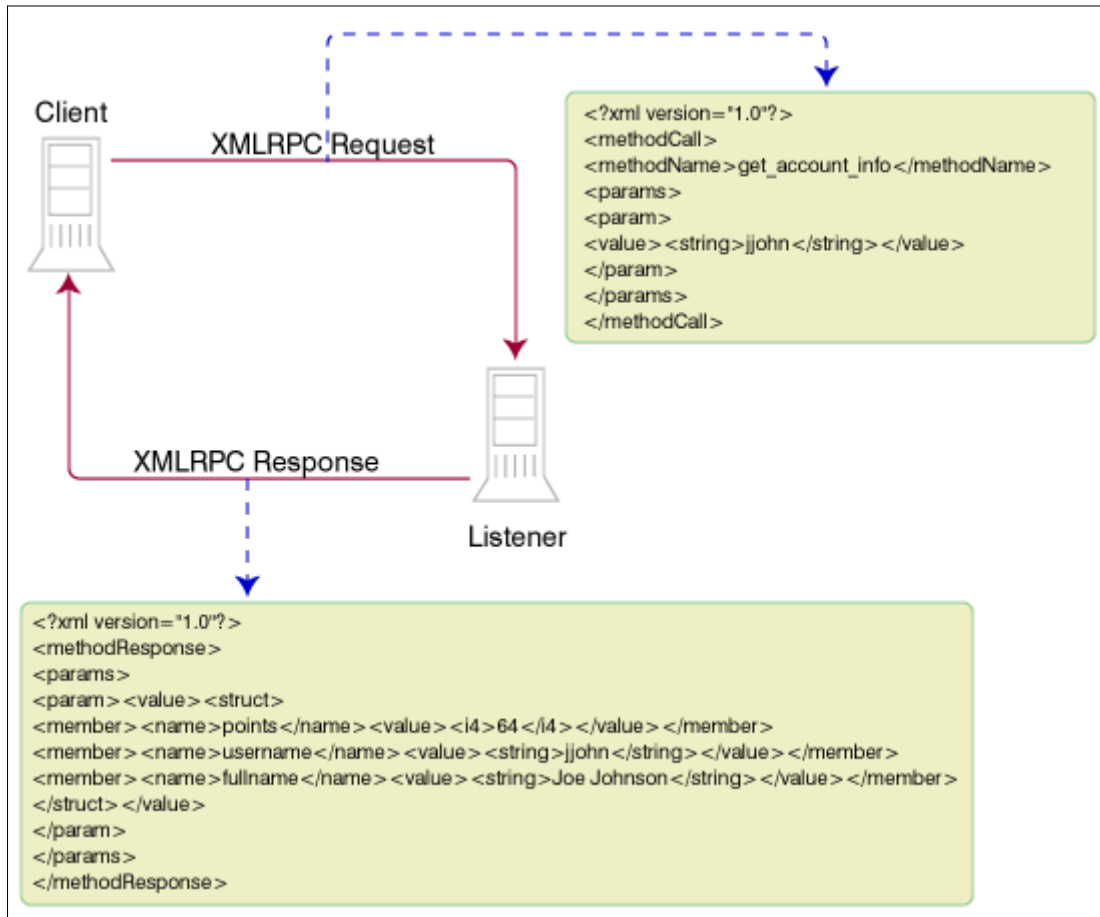


Figura 11. Exemple del funcionament de l'XML-RPC. Imatge obtinguda de: <http://www.ibm.com/developerworks/library/ws-xpc1/>

Quan es realitza la crida a un procediment remot es fa a través d'XML on els valors són enviats dins del *tag* `methodCall` i a dins d'aquest s'especifiquen el `methodName`, la funció que s'executarà i a continuació, dins del *tag* `param` una llista dels paràmetres que s'espera la funció.

La resposta del servidor segueix la mateixa estructura amb la diferència que es retorna un XML amb el *tag* `methodResponse` i a dins hi ha els valors de retorn.

L'avantatge de l'XML-RPC és que es pot utilitzar en diferents sistemes operatius i diferents llenguatges, és a dir, la crida es pot fer des d'un client amb Windows i llenguatge PHP i pot respondre un servidor Linux utilitzant Perl.

En cas d'utilitzar aquest protocol s'ha de tenir present que es basa en HTTP, i, igual que el tràfic d'Internet, les converses no tenen estat, es basen en peticions i respostes. Tampoc es disposa de suport per l'encriptació i només es disposa d'un petit conjunt de tipus de dades.

Els diferents tipus suportats:

Tag	Descripció
<string>	Per una seqüència de caràcters
<int>	Número enter
<boolean>	True (1) o false (0)
<double>	Número de punt flotant amb precisió doble
<dateTime.iso8601>	Dia i hora (sense <i>timezone</i>)
<base64>	String codificat en base64
<array>	Una llista de dades
<struct>	Una llista de dades amb clau-valor

8.2.2 Estructura del fitxer de grups

L'Excel és un processador de fulles de càlcul que permet tenir diverses fulles en un mateix document, aprofitant-nos d'aquest element, optarem per utilitzar una fulla per cada grup dins d'una mateixa categoria.

Una categoria, en l'entorn de l'ACME i de la gestió de grups, fa referència a si un grup és de teoria, de pràctiques, de problemes o de treball en grup. Dins de cada categoria es poden definir tants grups com es desitgi.

Tot i permetre descarregar-se tots els grups d'una mateixa categoria també permetrem descarregar-se un sol grup d'una categoria en un fitxer.

La composició del fitxer estarà definit pel codi del grup, la seva categoria, el número d'alumnes i la informació de cada alumne, composta per el login, nom, cognoms i adreça electrònica.

Quedant la informació estructurada d'aquesta manera:

Codi de grup:	CODI		
Descripció del grup:	DESCRIPCIO		
Usuari	Cognoms	Noms	Correu
LOGIN 1	COGNOM 1	NOM 1	CORREU 1
LOGIN 2	COGNOM 2	NOM 2	CORREU 2
LOGIN N	COGNOM N	NOM N	CORREU N
Número d'alumnes:	NUMERO		

Amb aquesta estructura per a cada grup facilitarem al professor la llegibilitat del document, i el seu manteniment, sobre aquest fitxer podria realitzar un conjunt de canvis afegint o treient alumnes del document per a després crear-ne un de nou a partir d'aquesta informació.

Cal dir que s'ha decidit que la informació existent a l'ACME estarà per sobre dels documents que pugi el professor a la web, és a dir, si el professor puja un document de text pla o Excel amb alumnes que no estan en aquell grup però a l'ACME si hi són, s'informarà al professor però en cap cas s'eliminarà l'alumne del grup, s'haurà de fer manualment.

Aquesta decisió s'ha pres a causa que a vegades es poden cometre errors a l'hora de manipular fitxers i en aquest cas l'alumne podria sortir perjudicat si se'l mogué o eliminés d'algun grup.

8.2.3 Llibreria per manipular fitxers Excel

Per facilitar la feina de manipulació dels documents Excel, s'ha decidit cercar quines opcions tenim disponibles pel llenguatge PHP. Al cercar les diverses possibilitats s'ha vist que les llibreries són més aviat escasses, no existeix cap projecte tret del PHPEXcel que tingui una comunitat al darrere i estigui actualitzada.



Figura 12. Logo del PHPEXcel

El PHPEXcel, proporciona un conjunt de classes que ens permeten escriure i llegir de diferents fitxers de càlcul com poden ser Excel (BIFF) .xls, Excel 2007 (OfficeOpenXML) .xlsx, CSV, Libre/OpenOffice Calc .ods, Gnumeric ... És un projecte que s'ha desenvolupat a partir de l'estàndard OpenXML de Microsoft i PHP.

Actualment aquesta llibreria ja es troba instal·lat a l'ACME per al suport dels exercicis Excel.

Algunes de les seves característiques són:

- Definir les metadades d'un full (autor, títol, descripció)
- Afegir noves fulles a un document
- Afegir dades i formules a les cel·les
- Protegir cel·les amb contrasenya
- Definir l'alçada i l'amplada de les cel·les
- Suporta diferents tipus de dades
- Suporta diferents fonts i estils
- Validació de dades

- Afegir o eliminar files i columnes
- Calcular el valor de les fórmules
- I moltes altres que no s'han hagut de fer servir en aquest Projecte de Final de Carrera. La totalitat de les característiques que ofereix aquesta llibreria es poden consultar a la seva pàgina web: <http://phpexcel.codeplex.com/>

A continuació elaborarem un resum de quines són les classes més importants de la llibreria, adjuntant un diagrama de classes que ens permetrà veure la relació que hi ha entre unes i altres, i facilitarem una especificació de cada mètode que fem servir per a implementar aquest exercici.

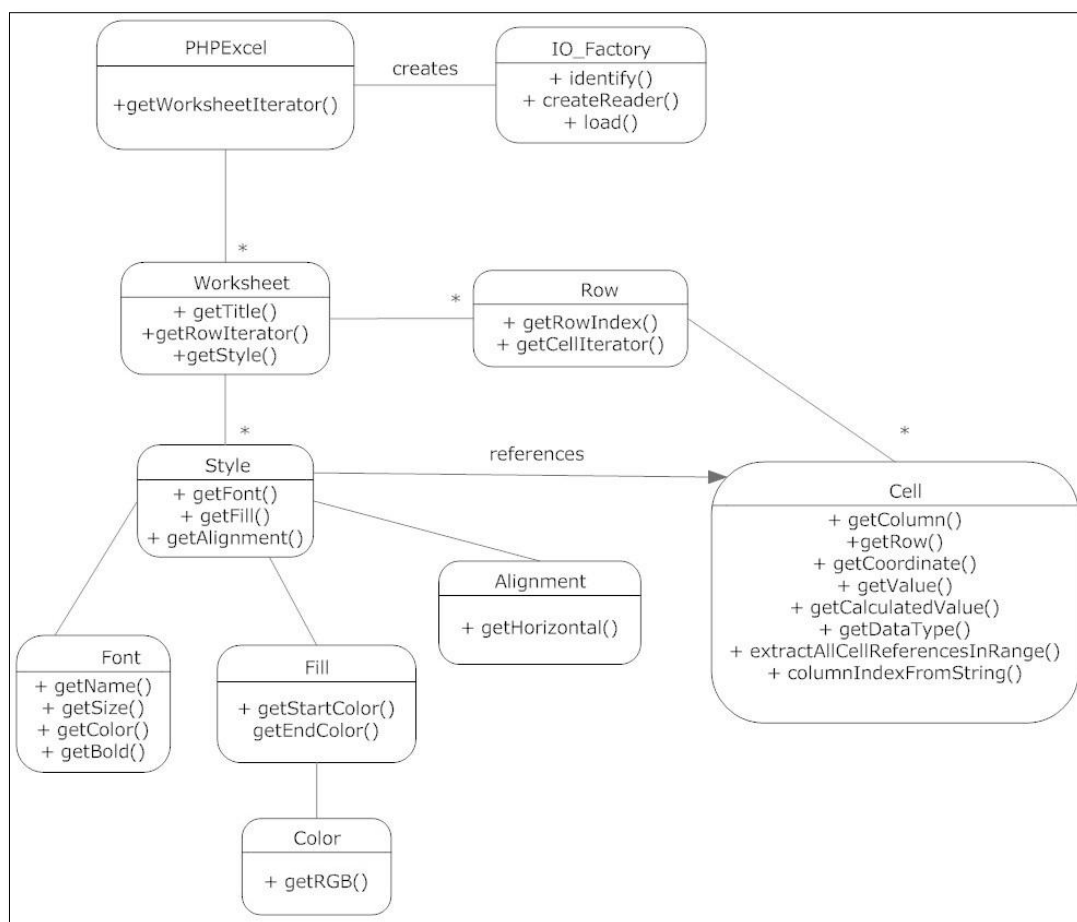


Figura 13. Diagrama de classes reduït de la llibreria PHPEXcel.

Mitjançant `IO_Factory` podem crear objectes `PHPEXcel`, que són la representació d'un full de càlcul. Aquest té entre d'altres un `title` que l'identifica, un conjunt de `Row` i un conjunt de `Style`. Llavors, la `Row` s'identifica mitjançant un index, que serà el número de fila, i conté un conjunt de `Cell`. Un objecte d'aquesta classe disposa d'una referència al número de fila i lletra de columna (exemple: 'A1').

També disposa d'un `value` i d'un `calculatedValue`. La diferència entre ells és que si el valor d'una cel·la és una fórmula, el `value` contindrà la fórmula en si, i el `calculatedValue`

contindrà el valor resultant de solucionar la fórmula. És per això que, en cel·les on únicament hi ha un valor numèric, una cadena de text o una data, entre d'altres, `value` i `calculatedValue` seran equivalents.

Finalment, pel que fa a l'objecte tipus `Style`, és propietat del `Worksheet` però cada instància `Style` fa referència a un objecte tipus `Cell`. D'aquest pots obtenir, entre d'altres, l'estil de la lletra, el color de fons i l'alineament del text.

8.3 Anàlisi i disseny

L'anàlisi i disseny del sistema és la part on s'ha d'estudiar les necessitats del sistema i alhora proposar les solucions més òptimes.

8.3.1 Anàlisi del sistema

L'ACME és una plataforma d'e-learning per a l'autocorrecció d'exercicis. Actualment es troba implementat en un servidor de producció, `acme.udg.edu` i un altre servidor de desenvolupament `acme2.udg.edu`

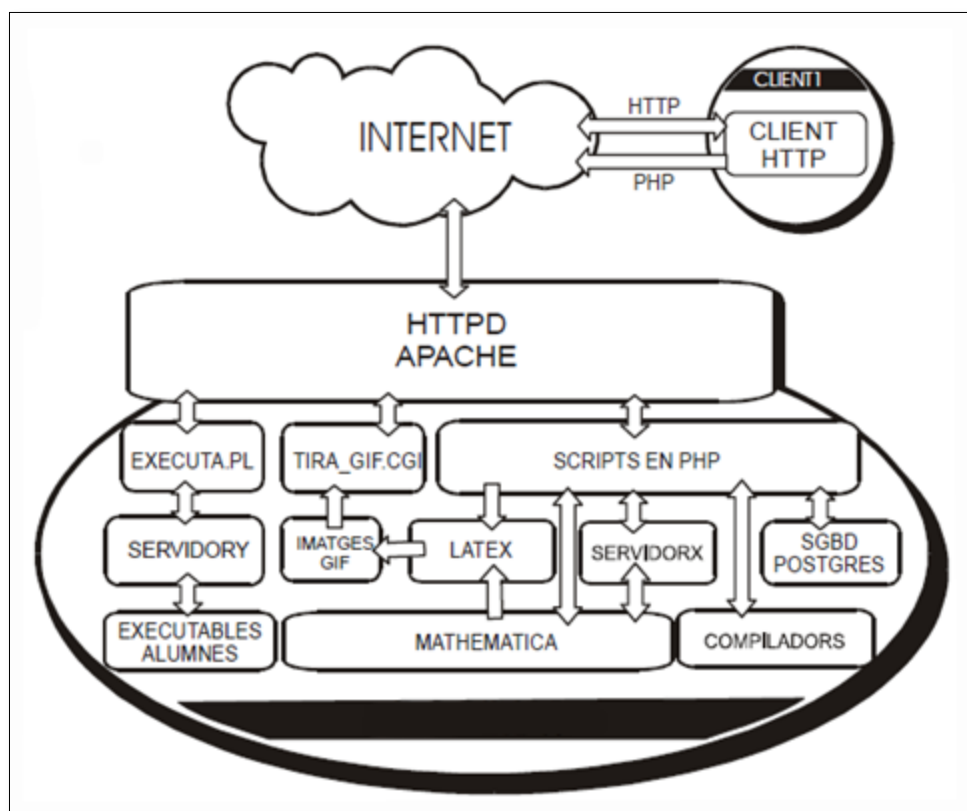


Figura 14. Arquitectura Client/Servidor de l'ACME

L'ACME està implementat seguint una arquitectura Client/Servidor, on el servidor és l'encarregat de generar les diverses interfícies per on passarà l'usuari (client). Un cop el client hagi arribat a les interfícies adequades podrà realitzar les tasques permeses.

De manera que el flux del sistema serà el següent:

1. L'usuari es connecta a la web: acme.udg.edu i introdueix el seu usuari i contrasenya.
2. El servidor comprova les dades i li dona accés al seu menú.
3. El professor navega a través de les diferents interfícies.
4. El servidor li proporciona les diferents planes.
5. L'usuari realitza una petició al servidor per obtenir un document o realitzar una modificació.
6. El servidor comprova si l'acció és vàlida i la duu a terme.

Donat que a partir del rol que tingui un usuari podrà realitzar unes tasques diferents, serà necessari implementar diverses interfícies.

8.3.2 Anàlisi de les dades a utilitzar

Les dades que haurem d'utilitzar es trobaran emmagatzemades dins de les diferents taules que s'utilitzen al Projecte ACME, a continuació s'expliquen les diverses taules que utilitzarem.

La primera taula que utilitzarem és la taula d'Usuaris. En aquesta taula hi ha tota la informació rellevant d'un usuari, un extracte d'aquesta taula és la següent:

USUARI		
login	Identificador de l'usuari	CHAR(20)
nom	Nom de l'usuari	TEXT
cognoms	Cognoms de l'usuari	TEXT
correu	Correu de l'usuari	TEXT

La taula d'Assignatures conté la informació rellevant d'una assignatura, els camps que utilitzarem seran els següents:

ASSIGNATURA		
codi	Codi de l'assignatura	CHAR(6)
nom	Nom de l'assignatura.	TEXT

La taula de grups_assignatures, disposa de tots els grups que té una assignatura, dins d'aquesta taula hi trobem la informació com el nom o la seva categoria.

GRUPS_ASSIGNATURES		
codi_grup	Codi del grup	SMALLINT
codi_categoria	Codi de la categoria	SMALLINT
codi_assignatura	Codi de l'assignatura	CHAR(6)

8.3.3 Disseny

En l'etapa del disseny es busca donar una solució pel sistema analitzat.

En la fase d'anàlisi s'ha comentat que en aquesta part del Projecte Final de Carrera haurem de crear diverses funcionalitats on la major part d'elles solament seran accedides pel rol de professor.

A continuació es mostrarà el disseny de cadascuna de les parts.

8.3.3.1 Casos d'ús

Els diagrames de casos d'ús ens mostren visualment la comunicació entre els actors i els casos d'ús. Aquests casos descriuen les funcionalitat sense tenir en compte com cal realitzar la implementació de les accions.

Els usuaris amb el rol de professor són els encarregats d'administrar i gestionar les assignatures que estan sota el seu càrrec, si afegiran les funcionalitats d'importar, exportar grups i modificar les opcions d'aquests.

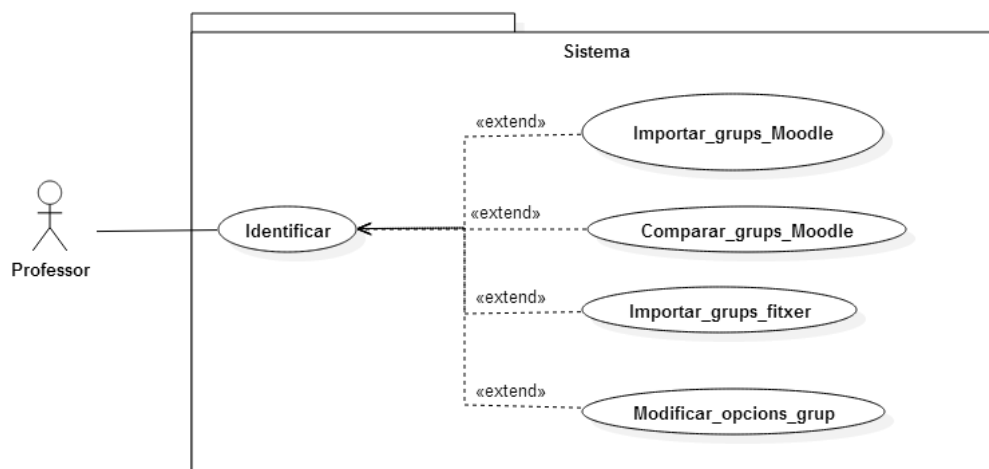


Figura 15. Diagrama de cas d'ús del rol de professor

La fitxa dels dos casos d'ús a implementar són les següents:

Cas d'ús	Importar grups Moodle
Actor	Professor
Descripció	Mètode encarregat de realitzar la importació de grups del Moodle cap a l'ACME.
Pre condició	Usuari està registrat i és professor
Flux Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Escollir grup del Moodle 2. Escollir categoria de l'ACME 3. Escollir grup de l'ACME 4. Mostrar alumnes del grup del Moodle 5. Mostrar alumnes del grup de l'ACME 6. Seleccionar "Importar grups"
Post condició	Els alumnes s'han importar cap al grup escollit de l'ACME.
Comentaris	Els alumnes que hi ha prèviament en el grup de l'ACME no són eliminats.

Cas d'ús	Comparar grups Moodle
Actor	Professor
Descripció	Mètode encarregat de realitzar la comparació de grups del Moodle i l'ACME.
Pre condició	Usuari està registrat i és professor
Flux Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Escollir grup del Moodle 2. Escollir categoria de l'ACME 3. Escollir grup de l'ACME 4. Mostrar alumnes del grup del Moodle 5. Mostrar alumnes del grup de l'ACME 6. Seleccionar "Importar grups" 7. Mostrar alumnes que no pertanyen als dos grups
Post condició	Es mostren els alumnes que no pertanyen als dos grups escollits.

Cas d'ús	Importar grups fitxer
Actor	Professor
Descripció	Mètode encarregat d'importar grups a partir d'un fitxer.
Pre condició	Usuari està registrat i és professor
Flux Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Escollir categoria del grup 2. Escollir fitxer amb els grups 3. Si més fitxers <ol style="list-style-type: none"> 3.1.1 Seleccionar '+ fitxers' 3.1.2 Retorna a 2 4. Seleccionar "Importar"
Post condició	Es mostren els alumnes que no pertanyen als dos grups escollits.

Cas d'ús	Modificar opcions grup
Actor	Professor
Descripció	Mètode encarregat de definir la visibilitat i la modificació de grups.
Pre condició	Usuari està registrat i és professor
Flux Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Escollir categories visibles 2. Escollir categories modificables 3. Seleccionar "Modificar" <ol style="list-style-type: none"> 3.1 Si grup no màxim d'alumnes <ol style="list-style-type: none"> 3.1.1 Tornar 2
Post condició	Es mostren els alumnes que no pertanyen als dos grups escollits.

Els usuaris amb el rol d'alumne solament disposen d'opcions de gestió del seu perfil i contactar amb el professor a més de disposar dels exercicis assignats, si afegiran les funcionalitats per poder consultar el grup i canviar-se.

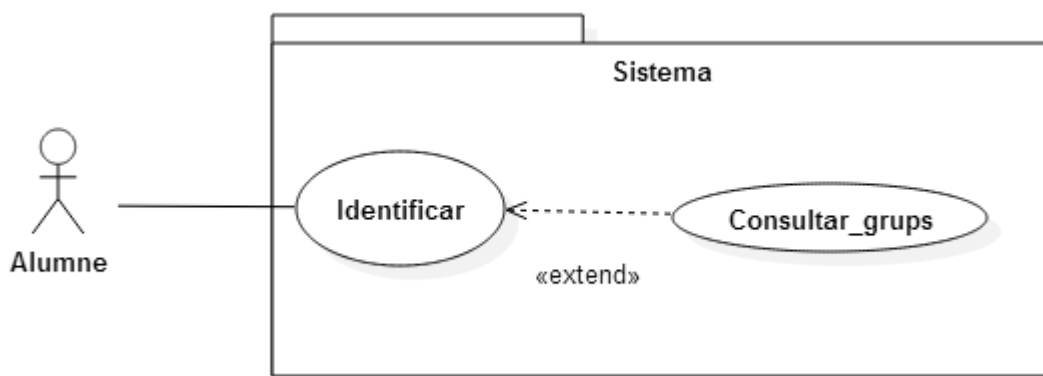


Figura 16. Diagrama de cas d'ús del rol d'alumne.

La fitxa del cas d'ús és la següent:

Cas d'ús	Consultar grups
Actor	Alumne
Descripció	L'alumne podrà consultar els membres del seu grup i canviar-se a altres grups sempre i quan el professor ho hagi habilitat.
Pre condició	Usuari està registrat i és alumne
Flux Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Si selecciona consultar grup <ol style="list-style-type: none"> 1.1 Mostrar companys del grup 2. Si selecciona canvia de grup <ol style="list-style-type: none"> 2.1 Si hi ha places lliure <ol style="list-style-type: none"> 2.1.1 Canviar de grup
Post condició	Es mostren els alumnes que no pertanyen als dos grups escollits.

8.4 Implementació i proves

La implementació de la gestió de grups s'ha dividit en quatre parts per facilitar la seva explicació.

8.4.1 Importació i comparació de grups del Moodle

Per a la importació de grups del Moodle va ser necessari aprendre el funcionament del Moodle des del punt de vista del desenvolupador.

Per executar una funció en el servidor remot és precís que indiquem la URL, la funció a executar i els paràmetres que necessita, per facilitar la feina s'utilitzarà una funció la qual s'encarregarà de realitzar aquesta feina, la funció que utilitzarem és la següent:

```
function moodle_ExecucioRemotaXMLRPC($url, $valors, $funcio)
{
    $missatge = new xmlrpcmsg($funcio, $valors);
    $client = new xmlrpc_client($url);
    $resultat = $client->send($missatge);
    return $resultat;
}
```

Figura 17. Funció a partir de la qual enviem totes les peticions al servidor.

A més de definir la funció anterior, s'han realitzat les diferents funcions que s'encarreguen de fer peticions per obtenir els grups i els alumnes de cada grup.

Un cop realitzades les funcions necessàries es va continuar amb la implementació de la interfície la qual es va optar per una estètica minimalista on només hi ha les opcions disponibles i a continuació ja es mostra la informació del Moodle contra la de l'ACME, a continuació es pot veure una captura de pantalla.

Moodle		ACME
Nom	Cognoms	No hi ha ningú en el grup.
David	Alonso Zarate	
Angel Humberto	Baltazar Rosas	

Comparar grups **Importar a l'ACME**

Figura 18. Pantalla d'Importar grups del Moodle

En la imatge anterior es pot veure com l'ACME pregunta quins grups del Moodle es vol comparar contra els de l'ACME, a mesura que es realitzin canvis, els alumnes s'aniran mostrant en les taules corresponents

Apart d'aquests canvis es proporcionen dos botons, un per realitzar la comparació entre els grups i el segon per importar els grups del Moodle a l'ACME.

8.4.2 Importació de grups des d'un fitxer

Per a la importació de grups des d'un fitxer ens vam inclinar per permetre la compatibilitat amb el gestor de grups de la UdG i amb el fitxer Excel que permetríem exportar.

Pel fitxer de text pla s'han utilitzat els mètodes que ofereix el propi llenguatge PHP per tractar fitxers (*fopen, fread, fwrite, file_get_contents...*), amb la utilització d'aquests mètodes hem sigut capaços de llegir el contingut del fitxer, i aquest al tenir un ordre establert, ens ha permès recollir els valors de les posicions indicades.

Per exemple, en la primera fila sempre hi haurà la paraula "Grup" seguit del seu nom, en la segona hi trobarem la paraula "Horari" seguit d'aquest, a continuació una llista dels alumnes... així doncs és fàcil veure que al tenir aquesta estructura fixada serem capaços de tractar aquest fitxer sense gaires dificultats.

```
Grup: GrupC1
Horari: 1r semestre: dt 8-10
105 4, GONZALEZ
190 4, NOGUEIRA
190 0, CAPDEVILA
190 2, FERNANDEZ
190 7, MARCOS
191 9, GARCIA
191 5, GOMEZ
191 2, ALTADILL
191 7, BELMONTE
191 9, GARCERAN
191 0, BRUGAT
191 6, ABAD
191 3, FIGUERAS
191 0, CASTELLA
191 2, SABORIDO
191 1, GARCIA
191 8, LLORENS
191 7, BECH
191 2, ISERN
191 4, CANOVES
191 1, DEVESA
191 2, GUERRERO
191 5, BERRUEZO
191 8, BORRAS
191 1, COLL
191 5, ALIMBAU
191 9, MOTA
191 5, BERNAD

Número d'alumnes: 28
```

Figura 19. Exemple d'un fitxer de text pla que es pot baixar del gestor de grups de la UdG.

A mesura que anem obtenint la informació del document creem el grup i afegim progressivament els alumnes.

Pel que fa a la importació de fitxers Excel, utilitzarem la llibreria PHPExcel per llegir el contingut del document.

Un cop rebem el document a l'ACME i detectem que aquest és Excel, obrim el document i a continuació realitzem una iteració per a cada *worksheet* o fulla de càlcul, en cada fulla de càlcul hi pot haver un grup.

Un cop iterarem sobre el *worksheet* procedim a llegir les posicions definides en l'apartat d'Estudi i decisions, a mesura que anem llegint el document anem afegint els alumnes al grup.

La interfície realitzada per a que els professors pugin els grups és la següent:



Figura 20. Interfície d'importar grups des d'un fitxer.

Aquesta interfície està composta per un *select* on s'ha d'escollir quina categoria tenen els grups, si són de teoria, pràctiques, problemes o treball en grup i a continuació es pot seleccionar el document per després importar-lo.

Amb aquesta interfície es proporcionen un parell d'exemples, un per a cada format que es permet pujar, d'aquesta manera el professor tindrà una referència del format que s'espera l'ACME per a poder importar correctament els grups.

El contingut d'aquests fitxers és el següent:

Pel fitxer Excel:

Codi de grup:	4		
Descripció del grup:	Pràctiques		
Usuari	Cognoms	Noms	Correu
u191 7	Albarch		u191 7@campus.udg.edu
u191 5	Ribot		u191 5@campus.udg.edu
u190 3	Mendiburt		u190 3@campus.udg.edu
u190 7	Slastian		u190 7@campus.udg.edu
u191 9	Berenguer		u191 9@campus.udg.edu
u190 6	Ariño		u190 6@campus.udg.edu
u106 2	Torrents		u106 2@campus.udg.edu
u191 5	Ayma		u191 5@campus.udg.edu
u191 9	Marco		u191 9@campus.udg.edu
Número d'alumnes:	9		

Figura 21. Exemple del contingut d'un fitxer Excel que es pot importar.

Pel fitxer de text pla:

```

Grup: GrupC1
Horari: 1r semestre: dt 8-10

105 4, GONZALEZ
190 4, NOGUEIRA
190 0, CAPDEVILA
190 2, FERNANDEZ
190 7, MARCOS
191 9, GARCIA
191 5, GOMEZ
191 2, ALTADILL
191 7, BELMONTE
191 9, GARCERAN
191 0, BRUGAT
191 6, ABAD
191 3, FIGUERAS
191 0, CASTELLA
191 2, SABORIDO
191 1, GARCIA
191 8, LLORENS
191 7, BECH
191 2, ISERN
191 4, CANOVES
191 1, DEVEVA
191 2, GUERRERO
191 5, BERRUEZO
191 8, BORRAS
191 1, COLL
191 5, ALTIMBAU
191 9, MOTA
191 5, BERNAD

Número d'alumnes: 28
    
```

Figura 22. Exemple del contingut d'un fitxer de text pla que es pot importar.

8.4.3 Exportació de grups

Com s'ha esmentat en la fase d'estudi i decisions per a realitzar l'exportació de grups de l'ACME al format Excel utilitzarem el PHPEXcel.

Per realitzar l'exportació de grups oferirem una nova finestra dins de les opcions del professor sobre la qual poder escollir que es vol descarregar, si vol tot el grup d'una categoria o només un grup concret.

La interfície construïda és la següent:

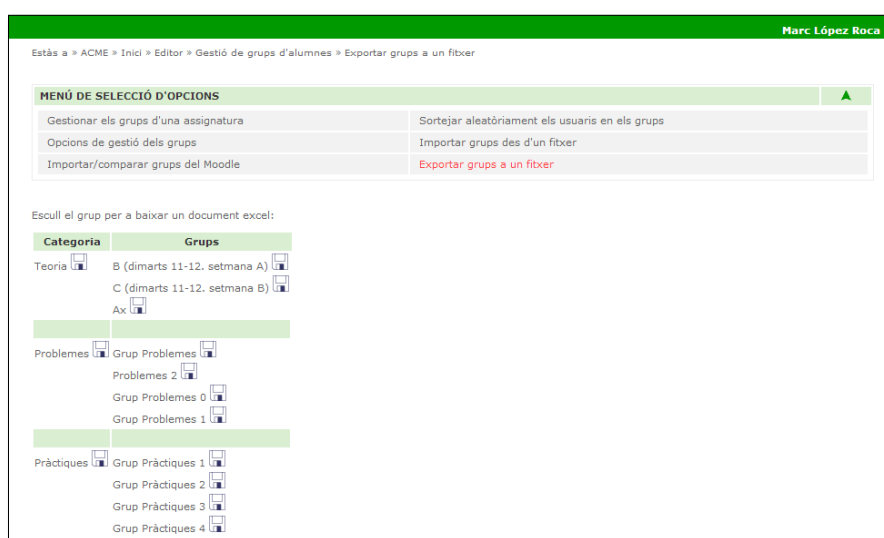


Figura 23. Interfície per exportar els grups a un fitxer.

Com es pot veure en la interfície de la imatge anterior, a través d'una taula es mostren les diferents categories que tenen algun grup a l'ACME, a la dreta de la categoria es pot visualitzar el nom de cadascun dels grups que hi pertanyen; per descarregar algun dels documents Excel que conté els membres del grup solament s'haurà de clicar la imatge del disquet.

La part de codi que s'encarrega de generar aquest document Excel es basa en realitzar primer de tot una consulta a la base de dades per obtenir els grups i els seus membres i, posteriorment, generar el document.

Un cop clicat un dels grups es descarregarà un document com el següent:

Codi de grup:	1		
Descripció del grup:	Teoria		
Usuari	Cognoms	Noms	Correu
u19. 8	Ag	Pa	u19. 8@campus.udg.edu
u19. 9	An	Pa	u19. 9@campus.udg.edu
u19. 0	Arl	Mi	u19. 0@campus.udg.edu
u19. 6	Ba	Or	u19. 6@campus.udg.edu
u19. 8	Be	Isa	u19. 8@campus.udg.edu
u19. 8	Be	Igr	u19. 8@campus.udg.edu
u19. 2	Be	Ke	u19. 2@campus.udg.edu
u19. 2	Bl	Ad	u19. 2@campus.udg.edu
u19. 7	Vi	Al	u19. 7@campus.udg.edu
u19. 6	Vil	Jul	u19. 6@campus.udg.edu
u19. 6	Vi	Eu	u19. 6@campus.udg.edu
u19. 2	Xic	All	u19. 2@campus.udg.edu
u19. 1	Ye	Se	u19. 1@campus.udg.edu
u19. 3	Zo	Ge	u19. 3@campus.udg.edu
Número d'alumnes:	14		

Figura 24. Exemple del document descarregat.

Com es pot comprovar l'estructura del document és exactament la esmentada en la fase d'estudi i decisions, aquesta estructura de document ens permet obtenir els membres de cada grup.

En cas que descarreguéssim els grups d'una categoria cada pàgina prendria el nom del grup per facilitar la seva identificació:

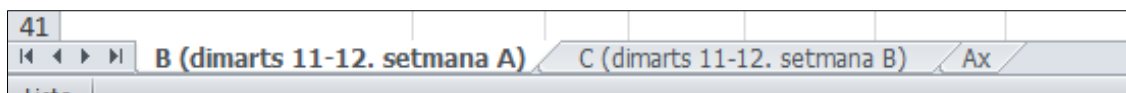


Figura 25. Detall del document descarregat on es pot veure que cada fulla de càlcul disposa d'un grup.

Aquest document descarregat, és totalment compatible amb el sistema d'importació de grups des d'un fitxer Excel, d'aquesta manera, aquest document actua com un resguard dels grups en cas que per algun motiu s'eliminessin.

8.4.4 Intercanvi de grups per part dels alumnes

El intercanvi de grups per part dels alumnes serà una opció en que aquests podran variar el seu grup, sempre i quan el professor ho hagi habilitat prèviament, per a realitzar el intercanvi també s'haurà de tenir present si hi ha places disponibles.

Per permetre realitzar aquestes accions serà necessari afegir noves interfícies en el rol de professor, en les quals habilitar o deshabilitar el moviment d'alumnes d'un grup a l'altre.

La pantalla dissenyada per aquesta opció és la següent:

MENÚ DE SELECCIÓ D'OPCIIONS		▲
Gestionar els grups d'una assignatura	Sortejar aleatòriament els usuaris en els grups	
Opcions de gestió dels grups		
Importar/comparar grups del Moodle	Importar grups des d'un fitxer	
	Exportar grups a un fitxer	

Categoria	Grups visibles	Grups modificables
Teoria	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Nom del grup	Màxim d'alumnes al grup
	B (dimarts 11-12. setmana A)	<input type="text" value="10"/>
	C (dimarts 11-12. setmana B)	<input type="text" value="90"/>
	Ax	<input type="text" value="50"/>
	Grups visibles	Grups modificables
Problemes	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Nom del grup	Màxim d'alumnes al grup
	Grup Problemes	<input type="text" value="2"/>
	Problemes 2	<input type="text" value="3"/>
	Grup Problemes 0	<input type="text" value="3"/>
	Grup Problemes 1	<input type="text" value="0"/>
	Grups visibles	Grups modificables
Pràctiques	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Nom del grup	Màxim d'alumnes al grup
	Grup Pràctiques 1	<input type="text" value="6"/>
	Grup Pràctiques 2	<input type="text" value="6"/>
	Grup Pràctiques 3	<input type="text" value="6"/>
	Grup Pràctiques 4	<input type="text" value="6"/>

Modificar

Figura 26. Interfície per modificar les opcions dels grups.

Com es pot observar aquesta interfície és molt similar a l'anterior, aquesta similitud és per mantenir una consistència entre les diferents opcions presentades i fer que quedin completament integrades dins de l'ACME.

La interfície es presenta en mode de taula amb les columnes de Categoria, Grups visibles, Grups modificables, Nom del grup i Màxim d'alumnes al grup.

El que ens permet especificar aquesta taula és per tots els grups d'una categoria permetre definir-los com a visibles, és a dir, que l'alumne podrà consultar qui hi ha en aquell grup i amb l'opció de grups modificables donarem la possibilitat que els alumnes es canviïn lliurement de grup sempre i quan quedin places, per definir les places s'ha de realitzar en els *inputs* al costat de cada grup.

Si es defineix un grup com a modificable tots els grups d'aquella categoria hauran de tenir un valor definit, en cas que no fos així l'ACME els advertirà i no farà efectius els canvis, el missatge d'error es pot veure a continuació.

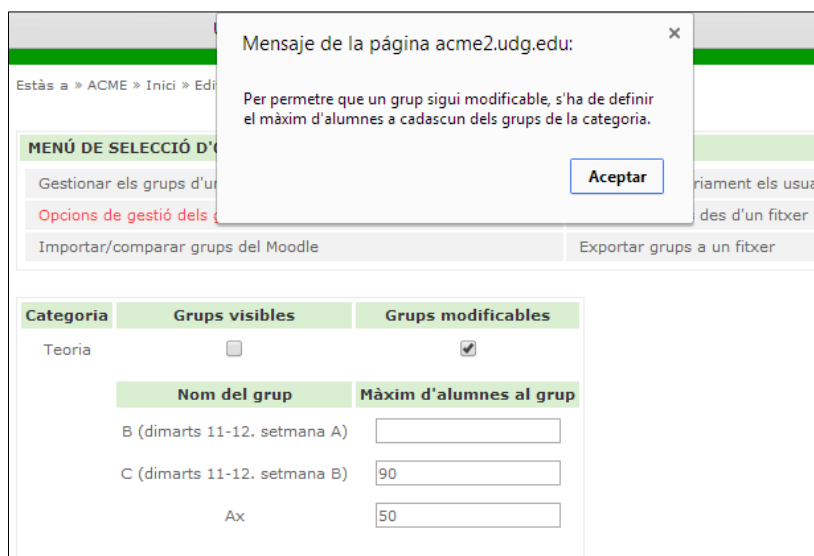


Figura 27. Missatge d'error en cas de no definir el màxim d'alumnes al grup.

Un cop el professor defineixi el grup com a visible i/o modificable, els alumnes podran consultar els companys del seu grup i/o canviar-se de grup si queden places lliures.

La interfície dissenyada pels alumnes segueix la mateixa estètica en format de taula.



Figura 28. Interfície on els alumnes podran consultar els companys del seu grup o canviar-se.

En l'exemple d'aquesta última imatge es pot veure com el grup de Teoria es pot consultar qui hi ha (ull de color verd) i et pots canviar de grup seleccionant-lo en el *select* i a continuació clicant l'actualitza (rodona blava).

8.4.5 Proves de funcionament

A continuació es mostren diversos exemples de funcionament per a cadascuna de les parts implementades en els anteriors apartats.

8.4.5.1 Exemple d'importació i comparació de grups del Moodle

Primer de tot mostrarem un exemple del funcionament de la importació i comparació de grups del Moodle cap a l'ACME.

Primer de tot el professor crearà els grups en la seva assignatura del Moodle, on hi anirà afegint els diferents alumnes que hi formaran part, a continuació es pot veure un exemple:

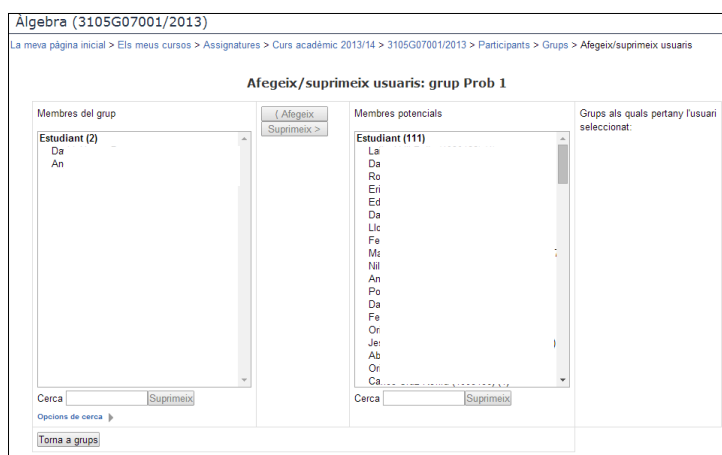


Figura 29. Afegir usuaris a un grup del Moodle

En el grup Prob 1 s'han afegit dos alumnes, de manera que a l'assignatura Àlgebra es disposa actualment de tres grups:

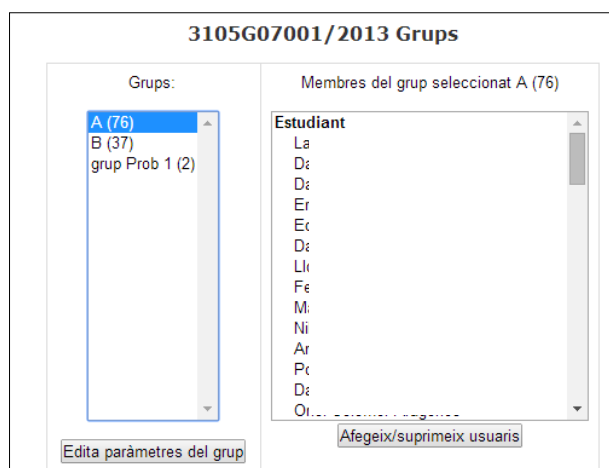


Figura 30. Grups que hi ha a l'assignatura d'Àlgebra.

A partir d'aquest punt, el Moodle de l'assignatura Àlgebra, disposa de tres grups: l'A amb 76 alumnes, el B amb 37 i el grup Prob 1 amb 2 alumnes, amb aquesta distribució ja podem entrar a l'ACME per procedir a importar els grups.

Un cop accedim a l'ACME hem d'anar a l'opció de Gestió de grups d'alumnes i a continuació escollir l'opció d'Importar grups del Moodle, un cop clicat se'ns desplegarà una interfície com la que es veu a continuació:



Figura 31. Interfície on es poden importar o comparar els grups del Moodle respecte els de l'ACME

Al carregar ens mostra per defecte el primer dels grups del Moodle i el primer grup de l'ACME. A partir de les dues taules que mostra es pot veure els alumnes que formen part del grup del Moodle i de l'ACME, si canviem algun dels grups el contingut de la taula es refrescarà.

A continuació es pot veure una imatge on s'ha canviat el grup de teoria de l'ACME pel 'B'.

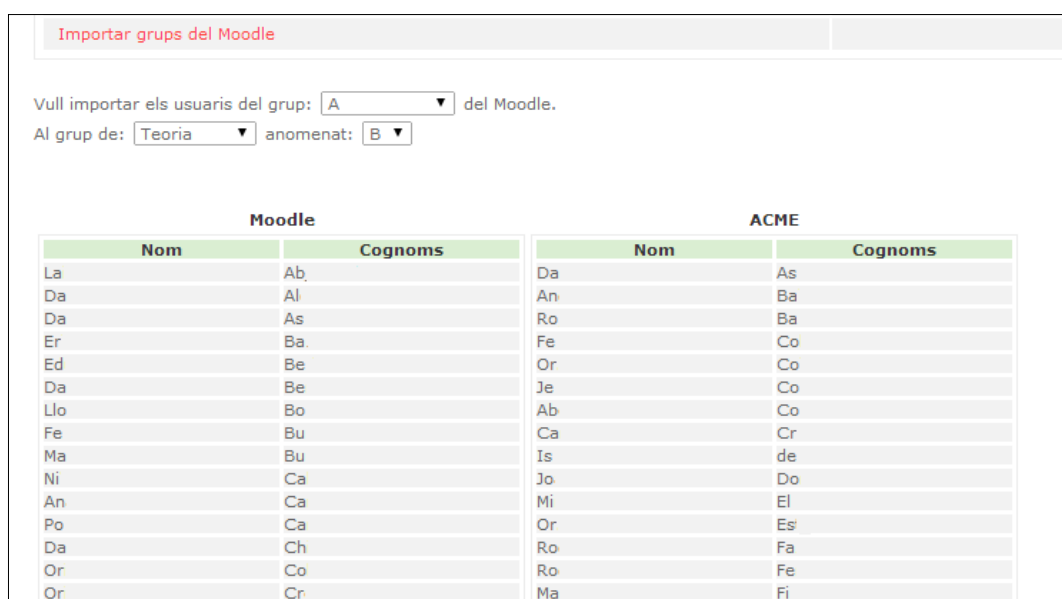


Figura 32. Al canviar de grup es pot apreciar com canvien els alumnes de les taules.

Tal i com es pot apreciar en la imatge anterior, al canviar els grups es pot veure com els alumnes de cadascun d'ells són diferents.

A continuació mostrem com es realitza la importació, tenim el grup que hem creat abans en el Moodle amb el nom grup Prob 1, aquest grup està format per dos alumnes i volem importar-los al grup de problemes Grup 1.

De manera que el contingut que se'ns mostra per pantalla és el següent:

Importar grups del Moodle

Vull importar els usuaris del grup: del Moodle.
 Al grup de: anomenat:

Moodle		ACME
Nom	Cognoms	No hi ha ningú en el grup
Da	Al	
An	Ba	

Comparar grups **Importar a l'ACME**

Figura 33. Es pot veure un grup del Moodle amb dos alumnes, contra un de l'ACME que no en te cap.

Com es pot observar en la imatge anterior el grup del Moodle disposa dels dos alumnes que hem afegit prèviament i el grup de l'ACME està buit, a continuació realitzarem la importació dels membres del grup Prob 1 del Moodle cap al grup 1 de l'ACME.

Un cop cliquem el botó d'Importar a l'ACME la pantalla es refresca mostrant el següent contingut:

Importar grups del Moodle

El grup s'ha importat del Moodle cap a l'ACME
 Vull importar els usuaris del grup: del Moodle.
 Al grup de: anomenat:

Moodle		ACME	
Nom	Cognoms	Nom	Cognoms
Da	Al	Da	Al
An	Ba	An	Ba

Comparar grups **Importar a l'ACME**

Figura 34. Al clicar "Importar a l'ACME" els dos alumnes s'han afegit al grup indicat, en aquesta imatge, en el grup de problemes anomenat Grup 1.

Com es pot observar de la imatge anterior l'ACME ha importat els dos alumnes del grup del Moodle cap al grup de l'ACME.

Hi pot haver casos que importem grups del Moodle cap a l'ACME però que el grup de l'ACME ja contingui alguns alumnes, en aquest cas els alumnes es mantindrien en el grup, per comprovar si existeix alguna diferència en els membres del grup, es pot utilitzar el comparador de grups clicant el botó de Comparar grups, un cop el cliquem ens mostrarà el següent contingut:

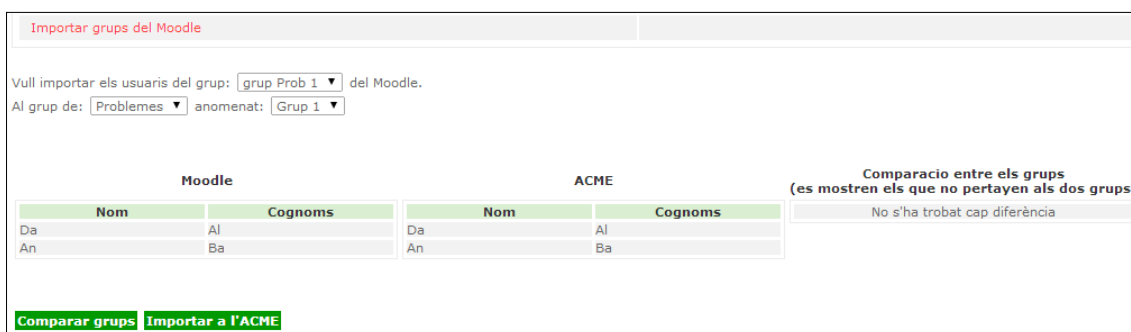


Figura 35. Imatge on es veu el resultat de comparar el grup Prob 1 del Moodle contra el grup 1 de l'ACME, en aquest cas no hi ha diferències.

En aquest cas no existeix cap diferència entre el grup escollit del Moodle i el grup de l'ACME, però si n'hi hagués alguna se'ns mostraria de la següent manera:

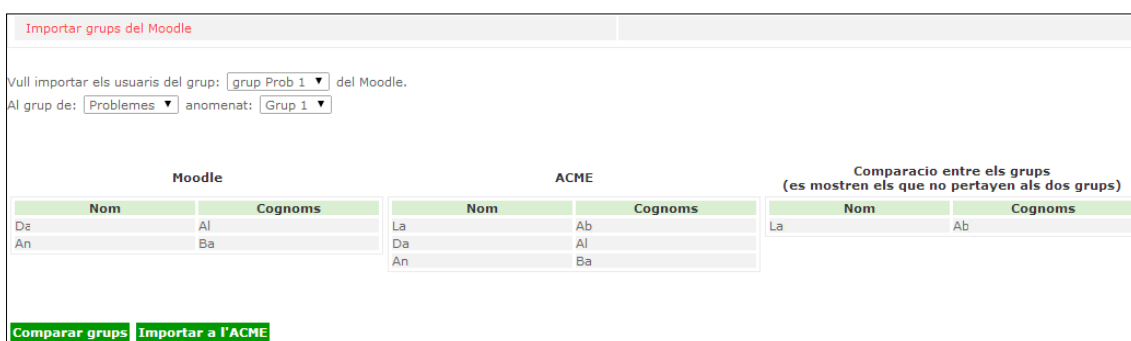


Figura 36. Afegint un nou alumne al grup de l'ACME i tornant a clicar el botó de comparar grups, podem apreciar com hi ha un alumne que no esta en els dos grups, aquest alumne es mostra a la taula de la dreta.

8.4.5.2 Exemple d'importació de grups des d'un fitxer de text pla

El següent exemple que mostrarem serà la importació de grups des d'un fitxer de text pla, per realitzar la demo hem creat un petit document com el següent on hi consten els alumnes que voldrem posar dins del grup.

El contingut del qual és el següent:

```
Grup: GrupC1
Horari: 1r semestre: dt 8-10

alum1, Cognoms1 Nom1
alum2, Cognoms2 Nom2

Número d'alumnes: 2
```

Figura 37. Extracte del document amb el grup que importarem a l'ACME.

Un cop carreguem el document a l'aplicació ens mostra un avís conforme ha anat bé o no. El resultat de crear el grup i afegir els alumnes és el següent:

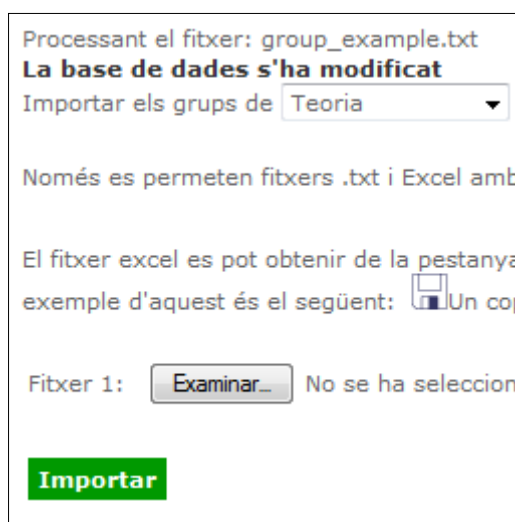


Figura 38. Missatge de l'ACME conforme tot ha anat bé.

A la part superior de la imatge anterior es pot veure com s'indica el nom del fitxer processat i si hi ha hagut algun error o no.

Si anem a la pantalla per veure els grups creats podem veure com s'ha creat correctament el grup:

Descripció	Categoria Grup	Alumnes
1r semestre dt 8-10	Teoria	2

Figura 39. La importació ha anat bé, de manera que tenim els dos alumnes en el grup.

8.4.5.3 Exemple d'importació de grups des d'un fitxer Excel

Per acabar amb els elements d'importació procedirem a importar un document Excel amb diversos grups i alumnes en cadascun d'ells.

Al inici d'aquest exemple no disposem de cap grup de Teoria:

Selecció de categoria: Teoria			
Descripció	Categoria Grup	Alumnes	

Figura 40. Es pot observar que no es disposa de cap grup de teoria.

El fitxer Excel que utilitzarem tindrà dos grups definits, en el primer, anomenat "Ax" hi constaran dos alumnes i en el segon, anomenat "A" n'hi haurà dos més.

Per importar els grups anirem a l'opció mostrada en l'exemple anterior, Importar grups des d'un fitxer, en aquesta pantalla seleccionarem el document que conté els grups i a continuació clicarem el botó Importar.

Un cop clicat l'ACME ens indicarà si tot ha anat bé, en aquest cas el procés ha anat bé de manera que ens indica els fitxers processats i que s'han realitzat canvis a la base de dades.

Processant el fitxer: Fitxer_grups_categoria_11.xlsx
La base de dades s'ha modificat
 Importar els grups de Teoria

Només es permeten fitxers .txt i Excel amb extensió .xlsx

El fitxer excel es pot obtenir de la pestanya: "Exportar grups
 obtenir de la plana de la UdG i un exemple d'aquest és el seg

Fitxer 1: Examinar... No se ha seleccionado ningún arch

Importar

Figura 41. Imatge on es pot apreciar que l'ACME ha importat correctament el document Excel amb els grups.

Finalment si anem a la finestra per visualitzar els grups podem observar com ara hi ha els dos grups que hi havia definits a l'Excel.

Selecció de categoria: Teoria			
Descripció	Categoria Grup	Alumnes	
A	Teoria	2	
Ax	Teoria	2	

Figura 42. Es pot observar com s'han creat els dos grups del document Excel i s'hi ha afegit els alumnes corresponents.

8.4.5.4 Exemple d'exportació de grups

A continuació descarregarem els dos grups que hem importat anteriorment amb el fitxer Excel, per fer-ho anirem a l'opció de Exportar grups a un fitxer, allà se'ns mostrarà una pantalla amb els diferents grups que tenim.

Per cada categoria i grup se'ns mostra un disquet que al clicar-lo ens descarrega el document, a continuació es pot veure una imatge il·lustrant aquests detalls:



Figura 43. Interfície per exportar grups a un fitxer.

Un cop cliquem el disquet situat al costat de "Teoria" se'ns descarregarà un fitxer Excel que contindrà tots els grups d'aquesta categoria on a cada fulla de càlcul hi haurà un grup amb els seus membres.

En el cas del fitxer descarregat ens trobem el següent contingut:

	A	B	C	D
1	Codi de grup:	14		
2	Descripció del grup:	Teoria		
3				
4	Usuari	Cognoms	Noms	Correu
5	alum3	Cognom	Alum3	u1910612@campus.udg.edu
6	u1904882	Cognom	Alum5	usuari@acme.udg.edu
7				
8	Número d'alumnes:	2		

	A	B	C	D
1	Codi de grup:	18		
2	Descripció del grup:	Teoria		
3				
4	Usuari	Cognoms	Noms	Correu
5	alum1	Cognom	Alum1	u1910612@campus.udg.edu
6	alum2	Cognom	Alum2	u1904882@campus.udg.edu
7				
8	Número d'alumnes:	2		
9				
10				

Figura 44. (A dalt) Primera fulla de càlcul on hi ha el primer grup. (A baix) Segona fulla de càlcul on hi ha l'altre grup.

8.4.5.5 Exemple d'intercanvi de grups

Quan un professor disposi de grups podrà donar l'opció als alumnes de canviar-se de grup si així ho permet a Gestió de grups d'alumnes a l'opció Opcions de gestió dels grups. El panell que es mostra és el següent:

Categoria	Grups visibles	Grups modificables
Teoria	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Nom del grup	Màxim d'alumnes al grup
	Ax	0
	A	0
Problemes	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Nom del grup	Màxim d'alumnes al grup
	Grup Problemes	2
	Problemes 2	3
	Grup Problemes 0	3
	Grup Problemes 1	0

Figura 45. Interfície per modificar les opcions d'un grup. Es pot veure els *checkbox* per habilitar o deshabilitar la visibilitat i modificabilitat dels grups.

En aquest panell el professor pot escollir si vol permetre que els seus alumnes puguin consultar els membres del seu grup i/o que es puguin canviar de grup.

Aquestes opcions s'activen/desactiven a través del botó "Modificar" que es troba al final de la pàgina, en cas que no s'especifiqui el nombre màxim de membres per a cada grup d'una categoria, l'ACME no permetrà habilitar l'opció de modificar els grups, mostrant el missatge següent:

Per permetre que un grup sigui modificable, s'ha de definir el màxim d'alumnes a cadascun dels grups de la categoria.

Acceptar

Grup Pràctiques 2 6

Grup Pràctiques 3 6

Grup Pràctiques 4 6

Modificar

Figura 46. Missatge d'error en cas de no definir el màxim d'alumnes en un grup modificable.

En el cas de permetre que els grups siguin visibles no hi ha cap tipus de restricció. Un cop realitzades les modificacions pertinents, l'alumne podrà consultar l'estructura dels grups en una nova pantalla anomenada "Consultar grups", dins d'aquesta veurà la següent taula:

Estàs a » ACME » Inici » Editor » Consultar grup

CONSULTAR GRUPS




Tipus	Nom del grup		Canviar grup	
Teoria	A		Grup A - 2/2 ▼	
Problemes	Grup Problemes		Grup Grup Problemes - 1/2 ▼	




Figura 47. Interfície de l'alumne per consultar els grups.

Com es pot observar en aquesta imatge, la taula està formada per 5 columnes, on es mostra la categoria del grup, el seu nom, una icona per visualitzar els membres del mateix grup, un selector per canviar de grup i finalment el botó per fer efectiu el canvi de grup.

Si cliquem a l'ull podem veure els alumnes que també estan al mateix grup que nosaltres:

Estàs a » ACME » Inici » Editor » Consultar grup

CONSULTAR GRUPS

Tipus	Nom del grup		Canviar grup	
Teoria	A		Grup A - 2/2 ▼	
Problemes	Grup Problemes		Grup Grup Problemes - 1/2 ▼	

CONSULTAR COMPANYS

Nom	Cognoms	Correu
Alum1	Cognom	u1910612@campus.udg.edu
Alum2	Cognom	u1904882@campus.udg.edu

Figura 48. L'alumne ha clicat la icona de l'ull per consultar els membres del grup A de teoria.

En aquest cas apareixen dos alumnes, nosaltres i un segon, amb la consulta dels companys es pot veure el seu nom i cognoms, juntament amb el seu correu electrònic per si fos necessari posar-s'hi en contacte. Tornant a clicar l'ull aquest menú es plega.

Si volem canviar de grup solament hem d'escollir el grup que ens interressi, i clicar la icona blava.

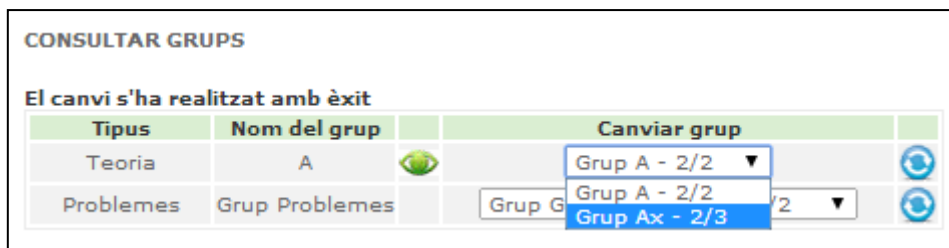


Figura 49. Es pot escollir el grup on anar, al costat del nom hi apareix el nombre de membres actuals seguit del màxim permès.

A continuació, si hi ha places disponibles, estarem al grup escollit i podem consultar els nous companys del grup.

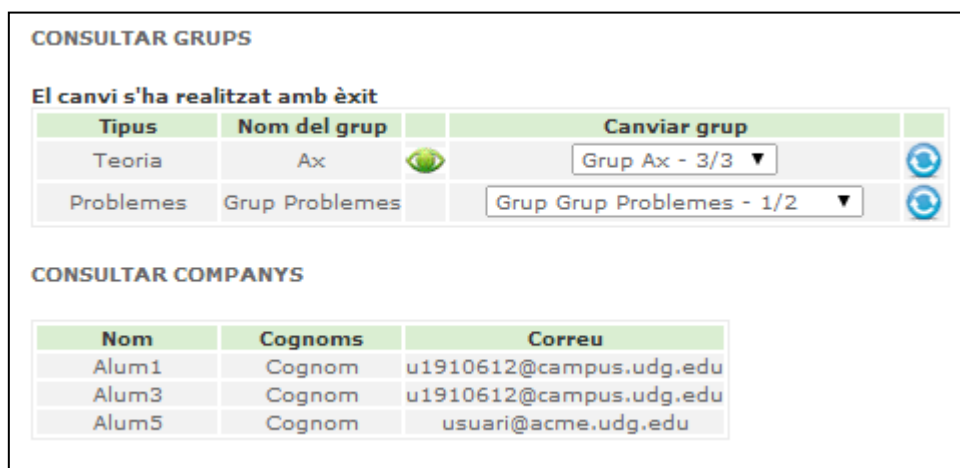


Figura 50. L'ACME indica que el procés ha anat bé, en el nou grup podem tornar a consultar els membres del grup.

En cas que no hi haguessin places disponibles se'ns mostraria un avís a la part superior:

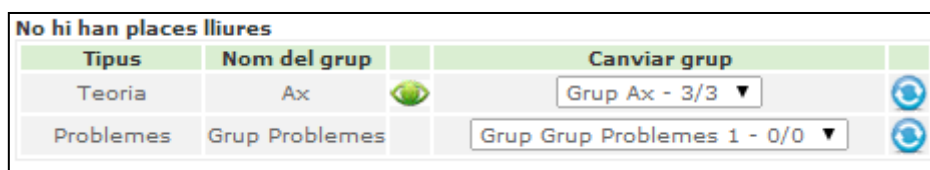


Figura 51. Es pot veure el missatge de l'ACME en cas que vulguem anar a un grup que no te places lliures.

8.5 Implantació

Les millores en la gestió de grups s'han estat desenvolupant al llarg de 3 mesos, un cop acabat i amb la certesa que tots els elements funcionaven correctament es va procedir a traslladar-ho al servidor acme.udg.edu.

El trasllat al servidor de producció solament va implicar moure els fitxers PHP implicats.

8.6 Ús en servidor de producció. Resultats.

La utilització d'aquestes eines s'ha utilitzat al llarg de l'any acadèmic 2012/2013 i 2013/2014, amb les noves eines en funcionament hem permès que el professor disposi de més opcions a l'hora de crear els grups sense estar limitat a les dues opcions que hi havia al inici: crear-los manualment o generar-los aleatòriament.

8.7 Conclusions

Els objectius proposats pel Projecte Final de Carrera en aquest apartat s'han assolit a través de la implementació de diverses millores. Els objectius proposats eren:

- Ampliació del sistema de gestió de grups: l'actual sistema és obsolet i poc eficient, per tant s'haurà d'analitzar a fons i dissenyar un sistema nou que tingui en compte les necessitats actuals. Entre les actuacions a fer, hi hauria: permetre importar/exportar en diferents formats de fitxer els grups, millorar la comunicació amb el gestor de grups del Moodle, confecció dels grups per part dels alumnes,...

La part d'importar i exportar grups en diferents formats s'ha assolit gràcies a la utilització del PHPEXcel, una llibreria, que incorpora un gran nombre de funcionalitats per interactuar amb les fulles de càlcul Excel, en el cas del fitxer de text pla s'ha pogut construir amb el PHP, sense necessitat d'elements externs.

La comunicació amb el gestor de grups del Moodle s'ha implementat i posat en producció, permetent al professor gaudir d'aquesta nova eina, la realització d'aquesta funcionalitat ens ha permès treballar amb la plataforma Moodle, la qual, fins aquest moment, solament l'havíem vist des de la perspectiva d'alumne.

Amb la confecció de grups per part dels alumnes s'ha buscat la facilitat que ofereix una plataforma virtual com l'ACME per construir els grups a partir de les restriccions que imposa el professor, d'aquesta manera els alumnes poden escollir el seu grup enlloc de marcar-lo en una fulla de paper a classe o esperar a ser assignats a un grup aleatòriament.

Finalment s'han realitzat altres retocs en les interfícies de gestió de grups a partir dels comentaris dels tutors.

8.8 Treball futur

En aquesta part del projecte s'han implementat i posat en funcionament els diferents elements del projecte, l'única tasca que s'ha de tenir present en un futur és assegurar la correcta comunicació entre el Moodle de la Universitat de Girona i l'ACME, per tant, s'haurà d'assegurar que una actualització del Moodle o de la base de dades per part la de Universitat no causa problemes amb el codi implementat.

9. Corrector de fulles de càlcul (Excel)

A continuació es descriuen les diverses etapes realitzades per al correcte anàlisi, disseny i implementació del corrector de fulles de càlcul.

9.1 Requisits funcionals

La tipologia d'exercicis Excel que existeix actualment es realitza a partir de la interpretació del document Excel que puja el professor. A partir del fitxer pujat es genera el codi mathematica que servirà per corregir el document que pugi l'alumne.

El problema d'aquesta tipologia és que la traducció de l'Excel a codi mathematica és feta a partir d'instruccions de PHP de manera que la major part de funcions d'Excel no estan suportades i la seva traducció a mathematica es costosa.

El que es pretén és renovar i integrar aquest corrector dins la nova tipologia d'exercicis XML de manera que més professors s'interessin per aquest tipus d'exercici i l'utilitzin.

Per realitzar aquest corrector es buscarà alguna llibreria que suporti tractar fulles Excel des del PHP i dins d'aquesta tipologia crearem nous tipus concrets de paràmetres per tal de donar més possibilitats a aquesta tipologia.

9.2 Estudi i decisions

Com ja s'ha esmentat l'ACME disposa de l'opció de generar el codi corrector mathematica d'un fitxer Excel a partir del seu document, a continuació es mostra l'estudi d'aquesta eina.

L'eina que es va realitzar es troba situada a l'apartat de Gestionar els exercicis → Generar codi mathematica pels exercicis tipus Excel, un cop accedim se'ns permet pujar un fitxer Excel i l'ACME ens retorna l'equivalent en el llenguatge mathematica.

El primer inconvenient que veiem en aquest tipus d'exercici és que roman ocult respecte a la resta. Els exercicis XML es redacten dins d'un entorn web mentre que els anteriors es realitzen en una aplicació d'escriptori, així doncs, es pot observar com aquesta tipologia no té gaire visibilitat dins la plataforma.

A més a més, la manera de redactar-los dista força de la resta, provocant la pèrdua d'uniformitat que hi ha a l'hora d'escriure exercicis. Per redactar-los cal pujar un fitxer, copiar la sortida de l'ACME, enganxar-ho a l'editor d'escriptori i a continuació acabar la seva redacció a l'aplicació. Com es pot veure s'han de realitzar un nombre elevat de passos i a través de múltiples pantalles per tal d'aconseguir tenir un exercici d'aquesta tipologia completament operatiu.

El segon problema que presenta aquest tipus d'exercici, i potser el més complex o farragós, és la necessitat de traduir les fórmules d'Excel cap al seu equivalent a mathematica, actualment es disposa de les funcions més comunes i utilitzades, ara bé, si es volgués utilitzar aquesta tipologia d'exercicis per a la resolució d'exercicis que requereixen fórmules més complexes, i que l'Excel facilita, seria necessari que s'afegís la traducció de la fórmula dins de la biblioteca d'equivalències per tal que l'ACME les sabés substituir.

La tipologia Excel existent abans de realitzar aquest Projecte classifica en quatre tipus les caselles:

- Numèriques, designat amb 'n'.
- Text (string), designat amb 's'.
- Fórmula, designat amb 'f'.
- Experimental, designat amb 'exp'.

Aquests quatre tipus permeten determinar l'acció a realitzar amb cada casella, de manera que si disposem de caselles experimentals no es comprovarien ja que els valors provenen de dades empíriques, les caselles amb text es compararan, en el cas de les numèriques s'avaluarà si el valor està dins del rang d'error permès i per les fórmules s'avaluaran totes les operacions que hi hagin i finalment es determinarà si el valor obtingut és vàlid.

A partir de l'estudi realitzat s'ha decidit refer el corrector Excel i integrar-lo dins dels exercicis XML, aquesta integració permetrà que els nous exercicis es redactin sobre l'entorn web de l'editor XML.

Per al tractament dels fitxers Excel a l'ACME s'utilitzarà la llibreria PHPExcel. Aquesta llibreria ens proporciona un conjunt de classes que ens permeten escriure o llegir en els documents Excel, de manera que serem capaços de realitzar totes les comprovacions necessàries per assegurar que el fitxer pujat per l'alumne és correcte.

Amb el nou corrector també volem permetre la funcionalitat d'ignorar les caselles designades pel professor com a caselles intermitges, d'aquesta manera permetrem que el professor pugui indicar algunes caselles on l'alumne pugui realitzar els càlculs desglossats sense que l'ACME corregeixi aquestes cel·les.

Per donar seguretat en les correccions del document penjat pels alumnes, el corrector que implementarem realitzarà una primera correcció amb els valors assignats a l'usuari i en cas que el resultat de la correcció sigui correcte, es procedirà a realitzar una segona comprovació amb els valors alterats.

L'alteració de valors solament es realitzarà amb les caselles que continguin dades experimentals, que són aquelles que s'han calculat de manera empírica durant les classes de pràctiques. A més permetrem que el professor pugui designar el conjunt de valors que pot prendre una casella experimental de manera que l'ACME utilitzarà algun d'aquests valors per comprovar les fórmules de l'alumne.

9.2.1 Fitxers

Donat que es volia permetre que el professor pogués definir les caselles a corregir i els valors a utilitzar en una segona correcció del fitxer es va decidir utilitzar un total de dos fitxers Excel per a la seva redacció.

El primer, anomenat de tipus Excel, serà el fitxer on hi haurà la resolució de l'exercici i s'indicaran els paràmetres a utilitzar juntament amb els valors de la segona correcció.

El segon, anomenat de tipus Plantilla Excel, serà el fitxer on s'indicaran les caselles a corregir per part del corrector.

La separació en dos fitxers es va decidir realitzar per facilitar el manteniment dels exercicis i evitar una codificació extrema, el que podria fer enrere a possibles professors a l'hora d'utilitzar aquesta tipologia.

9.3 Anàlisi i disseny

Els exercicis XML disposen d'una estructura de dades més complexa que els anteriors, permeten afegir múltiples enunciats escrits en diferents formats de text, utilitzar diversos correctors, crear múltiples preguntes en un exercici o definir la seva visualització, el diagrama de classes simplificat és el següent:

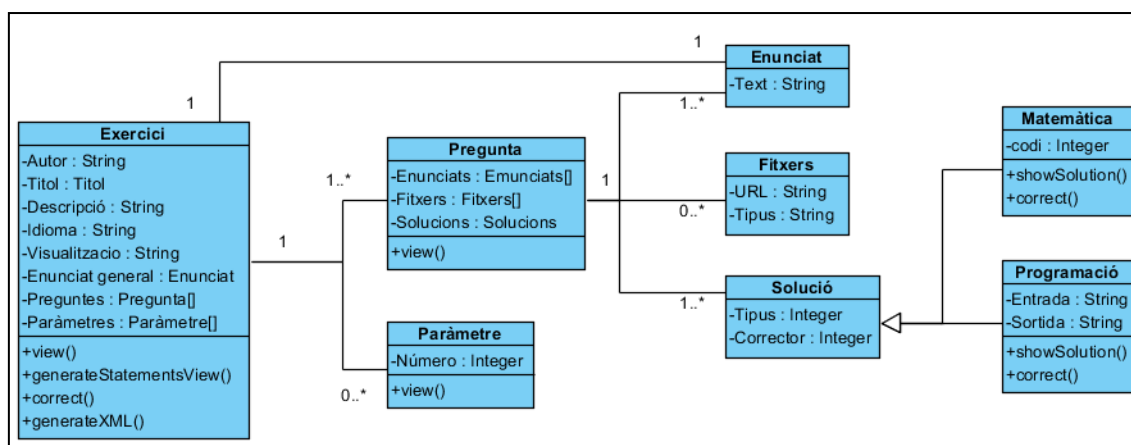


Figura 52. Model de classes simplificat dels XML.

En aquest diagrama podem veure la classe Exercici que conté com atributs: l'autor de l'exercici, el títol que l'identifica, la seva descripció i el idioma en que esta escrit, a continuació tenim l'atribut visualització que indica si un exercici es visualitza de manera vertical o horitzontal.

En la visualització vertical es mostra una pregunta a sota de l'altre mentre que en la horitzontal es mostra un sola pregunta sent necessari clicar el botó Següent per accedir a la propera pregunta.

Pel que fa a la correcció aquesta pot ser Incremental o Total, en la incremental s'atura el procés de correcció si aquesta no és correcta mentre que en la total es corregeixen totes les preguntes independentment del seu resultat.

Un exercici també pot contenir un enunciat general que es mostrarà al principi de l'exercici, a continuació ens trobem una llista de preguntes i una llista de paràmetres.

Una pregunta està composta per un llistat d'enunciats, un de fitxers i una solució.

Una solució defineix com l'alumne entrarà la resposta a la pregunta i com es corregirà aquesta.

La nova tipologia d'exercici que afegirem s'haurà d'integrar amb el model de classes vist en la figura anterior, donat que nosaltres afegirem un nou corrector dins del model i per tant serà necessari crear un nou tipus de *Solució*, de manera que realitzarem un *extends* d'aquesta classe, quedant el diagrama de la següent manera:

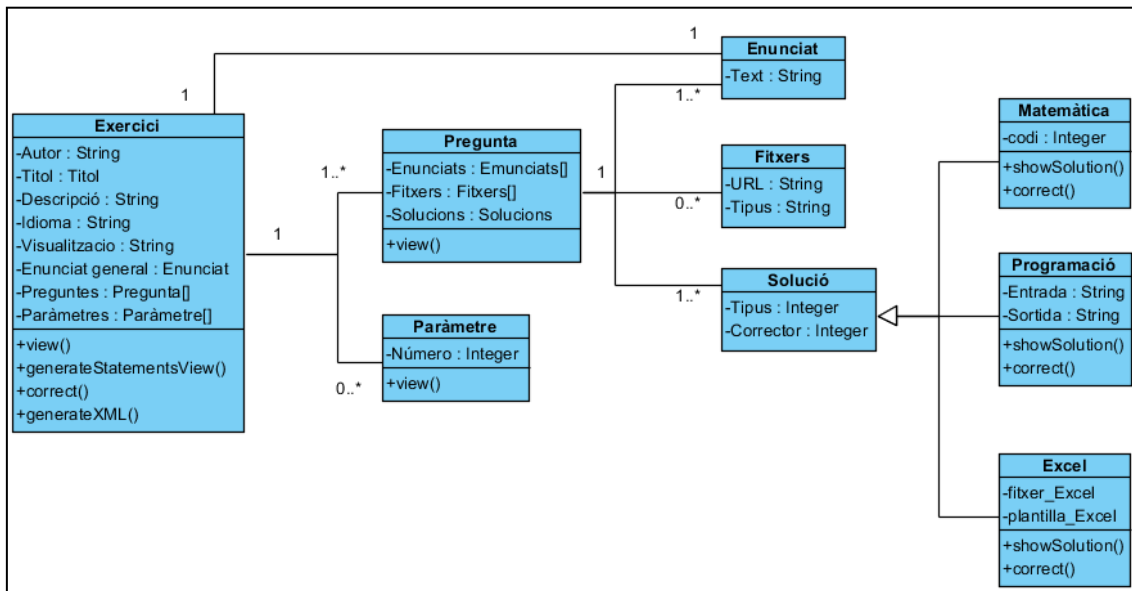


Figura 53. Model de classes simplificat amb la nova classe Excel.

Aquesta nova classe *Excel* haurà d'estar completament integrada dins de l'estructura de classes. En quant a la base de dades no serà necessari realitzar cap modificació.

9.4 Implementació i proves

9.4.1 Definició dels fitxers

Per a la comprensió del funcionament del corrector és necessari explicar els diferents fitxers que ens podem trobar durant la redacció de l'exercici, el procés de correcció i la visualització del problema.

En aquesta tipologia d'exercici hi intervenen un total de 3 fitxers, el fitxer que es baixarà l'alumne per resoldre'l i posteriorment enviar-lo a corregir, el fitxer Excel que contindrà la resolució de l'exercici, i un fitxer tipus Plantilla Excel on es definiran les caselles a corregir.

9.4.1.1 Fitxer Excel

El fitxer Excel serà aquell que contindrà tota la informació necessària per tal que l'ACME pugui corregir l'exercici. Contindrà totes les fórmules, paràmetres i caselles experimentals, permeten que després es pugui realitzar la correcció.

Durant el procés de correcció es substituiran les caselles que indiquen que hi va un paràmetre pel valor que li ha estat assignat en aquell alumne en concret. De la mateixa manera, les caselles experimentals seran substituïdes pel valor que ha indicat l'alumne.

A partir d'aquestes substitucions serem capaços de calcular els valors que haurà d'haver obtingut l'alumne i determinar si són correctes o no.

A continuació es pot veure un exemple del contingut d'aquest fitxer:

	A	B	C	D	E	F	G	H
1				Mètode	#P32	1=FIFO, 2=Preu Mig		
2		Unitats entrades	Preu compra	Unitats venudes	Preu venda	Moviment existències	Stock real	pertanyen a la comanada
3	Inicials →	#P33	#P34	#P47	#P48	=B3-D3	=SI(F3<0;0;F3)	=SI(G3>B3;B3;G3)
4		#P35	#P36			=F3+B4-D4	=SI(F4<0;0;F4)	=SI(G4>B4;B4;G4)
5		#P37	#P38			=F4+B5-D5	=SI(F5<0;0;F5)	=SI(G5>B5;B5;G5)
6		#P39	#P40			=F5+B6-D6	=SI(F6<0;0;F6)	=SI(G6>B6;B6;G6)
7		#P41	#P42			=F6+B7-D7	=SI(F7<0;0;F7)	=SI(G7>B7;B7;G7)
8		#P43	#P44			=F7+B8-D8	=SI(F8<0;0;F8)	=SI(G8>B8;B8;G8)
9		#P45	#P46			=F8+B9-D9	=SI(F9<0;0;F9)	=SI(G9>B9;B9;G9)
10						=F9+B10-D10	=SI(F10<0;0;F10)	=SI(G10>B10;B10;G10)

Figura 54. Exemple del contingut d'un fitxer de tipus Excel.

En la imatge es pot observar una taula on s'especifiquen paràmetres (columnes: B, C, D i E) amb el format #P1...#Pn que fan referència als valors que se li ha assignat a un alumne en concret, les fórmules (columnes: F, G i H) serveixen per a que l'ACME sàpiga corregir les caselles calculades.

9.4.1.2 Fitxer Plantilla Excel

El fitxer Plantilla Excel, serà aquell que indicarà quines caselles s'hauran de corregir i quines no. Per indicar-ho, caldrà definir algun contingut en les caselles a comprovar, és a dir, que no estiguin buides; totes les caselles buides o amb la lletra 'f' seran ignorades a l'hora de corregir.

Així doncs, amb aquest fitxer podrem designar algunes caselles auxiliars per a que l'alumne realitzi els càlculs que consideri oportuns i no li siguin marcats com error, aquestes caselles hauran d'estar buides.

Un exemple del contingut d'aquest fitxer és el següent:

	A	B	C	D	E	F	G	H
1				Mètode	corregir			
2		Unitats entrades	Preu compra	Unitats venudes	Preu venda	Moviment existències	Stock real	Pertanyen a la comanda
3		corregir	corregir	corregir	corregir	corregir	corregir	corregir
4		corregir	corregir	corregir	corregir	corregir	corregir	corregir
5		corregir	corregir	corregir	corregir	corregir	corregir	corregir
6		corregir	corregir	corregir	corregir	corregir	corregir	corregir
7		corregir	corregir	corregir	corregir	corregir	corregir	corregir
8		corregir	corregir	corregir	corregir	corregir	corregir	corregir
9		corregir	corregir	corregir	corregir	corregir	corregir	corregir
10		corregir	corregir	corregir	corregir	corregir	corregir	corregir

Figura 55. Exemple del contingut d'un fitxer de tipus Plantilla Excel.

A partir de la imatge anterior podem observar com totes les caselles porten el text 'corregir' o el text de la imatge anterior, les caselles que tenen contingut es corregiran en el fitxer de l'alumne mentre que les que apareguin buides o amb la lletra 'f' no es comprovaran. En el cas de la imatge mostrada es corregiran totes les caselles de la taula però la columna A no es comprovarà ja que està buida igual que la fila 1 a excepció de les caselles D1 i E1.

Per a la construcció d'aquest fitxer es recomana copiar el contingut del fitxer de tipus Excel i eliminar el text de les caselles que no es vulguin comprovar.

9.4.1.3 Fitxer de l'alumne

El fitxer de l'alumne és el document que l'ACME corregirà i que ha de tenir una estructura igual al fitxer Excel que actuarà com a plantilla per tal que l'alumne sàpiga que ha d'omplir.

El fitxer de l'alumne pot ser descarregat des del propi exercici, si el professor el subministra, o pel contrari, s'haurà d'indicar a l'alumne com construir-lo per tal de tenir una replica del fitxer que s'espera l'ACME.

Un exemple d'aquest fitxer és el següent:

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Índex			Mètode		1=FIFO, 2=Preu Mig		
2		Unitats entrades	Preu compra	itats venut	Preu venda	Moviment existències	Stock real	Pertanyen a la comanda
3	Inicials→							
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								

Figura 56. Exemple del contingut d'un fitxer de l'alumne.

Si ens fixem en aquesta imatge ens trobem que la casella A1, disposa d'un enllaç cap a un índex, ara bé, donat que en el fitxer Plantilla Excel la casella A1 estava buida, no es comprovarà si l'enllaç és correcte o no. De la mateixa manera podem observar que la casella A3 disposa del text 'Inicials' però que aquest no es comprovarà de manera que l'alumne podria modificar el text sense que això li donés un resultat erroni.

9.4.2 Implementació del codi corrector

La implementació del codi corrector es va realitzar progressivament, definint un conjunt d'objectius a realitzar abans de passar al següent, d'aquesta manera ens asseguràvem que tot funcionés abans de continuar el seu desenvolupament.

El primer objectiu va consistir en realitzar el codi necessari per corregir els valors numèrics i cadenes de text, a continuació es va continuar amb la capacitat de substituir les caselles experimentals pels valors de l'alumne i corregir-los i finalment es va implementar la part de comprovar solament les caselles indicades en el fitxer Plantilla Excel.

Un cop vam tenir fet el codi que realitzava la correcció del fitxer Excel, vam procedir a fer la segona part: fer variar els valors del fitxer de l'alumne per així comprovar si les fórmules continuaven donant els valors esperats.

Els valors que variaran seran els valors de les caselles experimentals, per a definir el nou valor que prendrà, es comprovarà si en el fitxer de tipus Excel s'ha definit algun valor pel qual provar aquella casella, si en tenim algun es procedirà a seleccionar-ne un i substituir-lo en la casella

adient, de no ser així, es procedirà a obtenir el valor de la casella i es variarà fins a un màxim de 10 unitats.

Un cop realitzat aquest procés per a totes les caselles experimentals es tornaran a comprovar totes les caselles, d'aquesta manera podrem assegurar si les fórmules utilitzades per l'alumne són coherents o no.

A continuació es pot veure el procés que es realitza per corregir el fitxer de l'alumne:

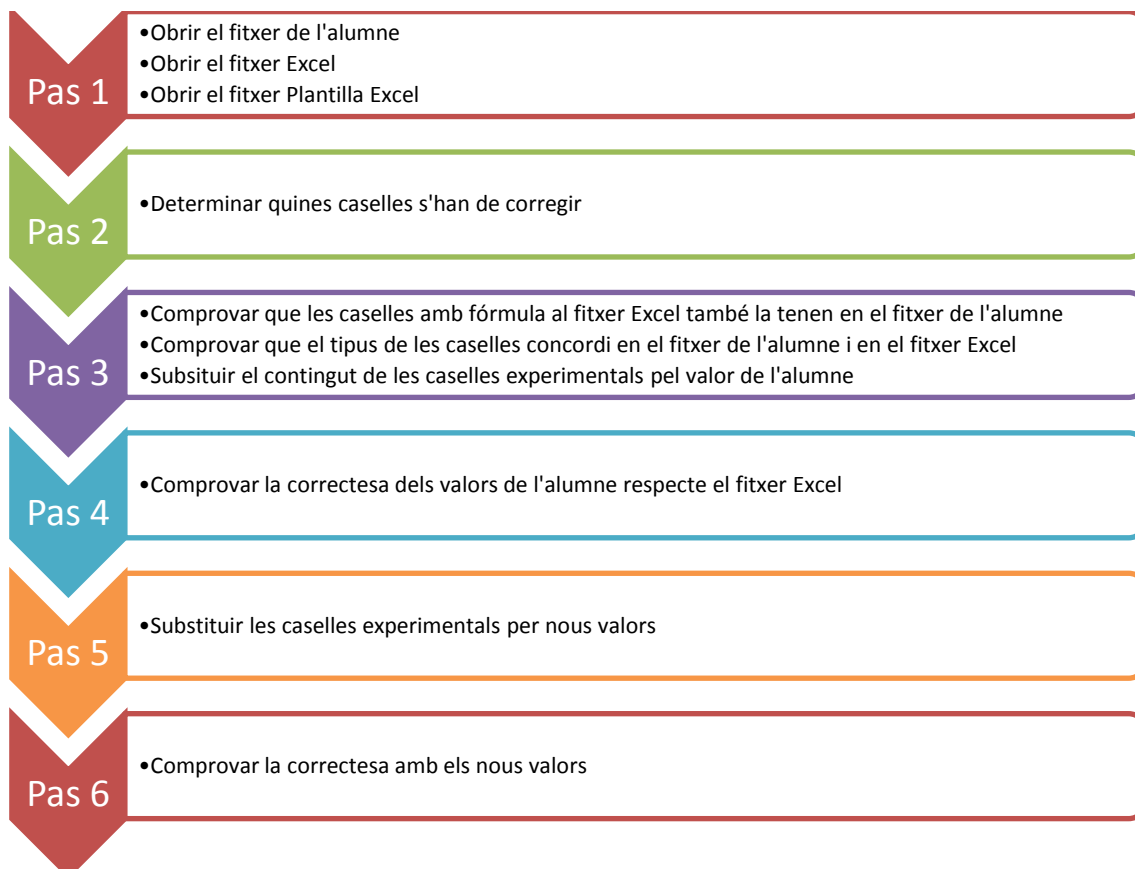


Figura 57. Passos realitzats per comprovar la correctesa del fitxer de l'alumne.

Durant la implementació del corrector vam detectar un *bug* en la llibreria PHPExcel, aquesta no era capaç de realitzar operacions numèriques amb caselles que no tinguessin contingut.

Això causava que a diferència de l'Excel on les caselles buides es tracten segons el tipus de l'operació, en el corrector donés un error de la llibreria, per solucionar-ho es va consultar si la versió més actual en aquell moment havia corregit aquest problema, al veure que no era així es va optar per realitzar una correcció.

La nostra intenció al corregir les fórmules és que aquestes retornessin un zero si es tractava d'una operació numèrica o un string buit en cas de ser una operació amb text.

Per realitzar la correcció es van modificar les classes Cell.php i Calculation.php de la llibreria PHPExcel, on es va afegir un paràmetre per indicar si l'operació era numèrica o no.

9.4.3 Integració del corrector dins l'estructura XML

La implementació del corrector Excel s'ha realitzat seguint el mateix esquema que les altres tipologies d'exercici XML, primer de tot es van examinar els mètodes de la classe *Solution* per a determinar quins s'havien d'implementar a la subclasse. Un cop implementats es va continuar afegint el codi corrector desenvolupat juntament amb els diferents mètodes utilitzats.

Amb la integració del corrector Excel dins dels XML, vam disposar de la capacitat d'assignar exercicis Excel, d'aquesta manera vam ser capaços d'implementar l'última part del corrector, la substitució dels paràmetres assignats per l'ACME a l'alumne.

Amb la integració del corrector dins l'estructura dels XML també va ser necessari definir el fitxer *XML Schema* per les solucions d'Excel. En aquest fitxer vam definir tots els elements que havia de contenir una solució d'aquest tipus, també vam especificar el fitxer CSS que ens permetria maquetar el contingut del fitxer pujat per l'usuari a la web.

9.4.4 Missatges d'error

Durant la correcció del fitxer de l'alumne es poden detectar un conjunt d'errors, per tots ells s'ha definit un missatge per tal d'ajudar a l'alumne a detectar el fallo.

Per ajudar a l'alumne s'han definit dos errors de tipus sintàctic i dos d'error de resultat, dins dels errors sintàctics ens trobem els següents:

El primer error sintàctic pot succeir a causa que s'ha pujat un fitxer que no està en format .xlsx, en cas que sigui així l'ACME mostrarà el següent missatge:

El resultat de la correcció és:

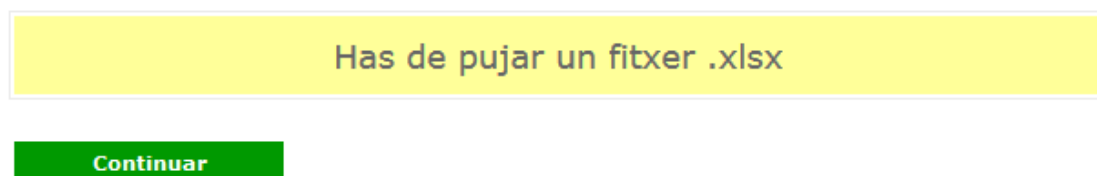


Figura 58. Error sintàctic per no haver pujat el fitxer amb el format correcte.

En el missatge s'indica a l'usuari que ha de pujar un fitxer en format .xlsx, sinó el corrector serà incapaç de realitzar la correcció.

El segon missatge que es pot trobar un alumne és l'error sintàctic a causa de referències cícliques, aquest error és degut a que l'alumne referència una cel·la que apunta a sí mateixa de manera directa o indirecta.

Per exemple, si en la cel·la A1, introduïm al formula '=A1+100', ens trobem que acabem de crear una referència circular.

Un exemple de la sortida d'aquest error és la següent:

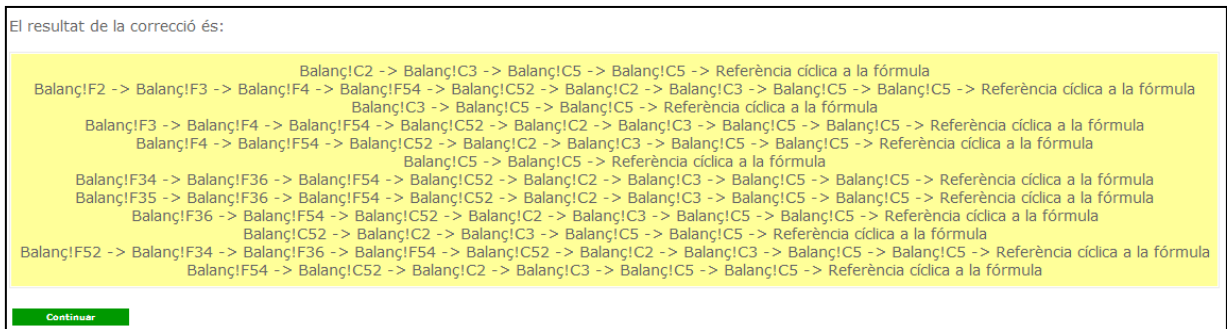


Figura 59. Error sintàctic a causa de les referències circulars que hi ha en el document.

Com es pot veure en la imatge anterior es mostren les referències cícliques a l'alumne per tal que les corregeixi abans de tornar a enviar el document a corregir.

Per altra banda, els errors de resultat que es pot trobar l'usuari són de fórmula i de valor incorrecte.

El missatge de fórmula és degut a que l'usuari introdueix un valor en una casella que ha de ser una fórmula, en canvi el missatge de valor incorrecte indica que el valor de la casella, resultat d'una fórmula o no, és incorrecte.

La sortida de l'ACME en aquest cas és la següent:



Figura 60. Errors de resultat a causa dels valors incorrectes o per no haver utilitzat una fórmula en les caselles indicades.

9.4.5 Interfície de l'editor

Dins de l'editor d'exercicis es va crear la interfície necessària per ajudar a l'usuari a identificar els elements necessaris per construir adequadament l'exercici Excel.

A l'hora d'indicar a un exercici que la seva solució és de tipus Excel, l'editor comprovarà si es disposen dels dos fitxers requerits, el fitxer Excel i el fitxer Plantilla Excel. En cas que no estiguin afegits en l'apartat de fitxers se'ns mostrarà un avís en vermell on s'indica que s'ha d'afegir aquest fitxer.

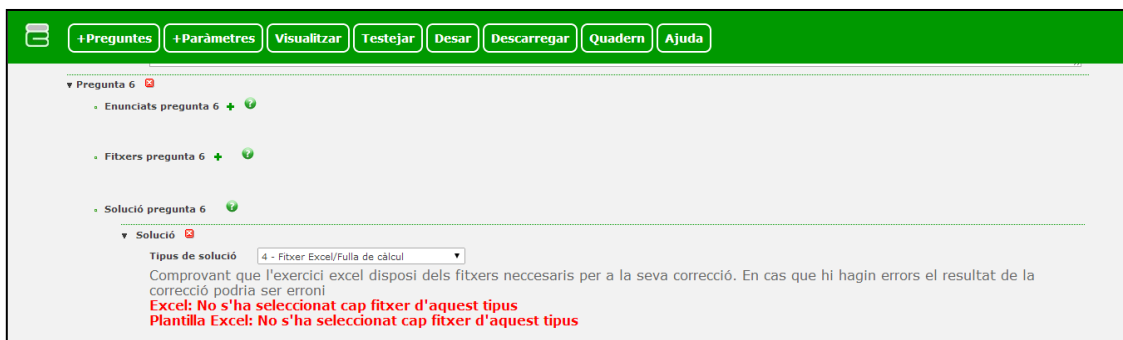


Figura 61. Avís (en vermell) en cas de no haver definit els fitxers necessaris.

Un cop els afegim se'ns mostrarà en color verd, de manera que podrem procedir a continuar amb la redacció de l'exercici.



Figura 62. Avís (en verd) que els fitxers necessaris s'han afegit correctament.

Dins de l'editor també s'ha adjuntat l'ajuda d'aquest nou tipus de solució.

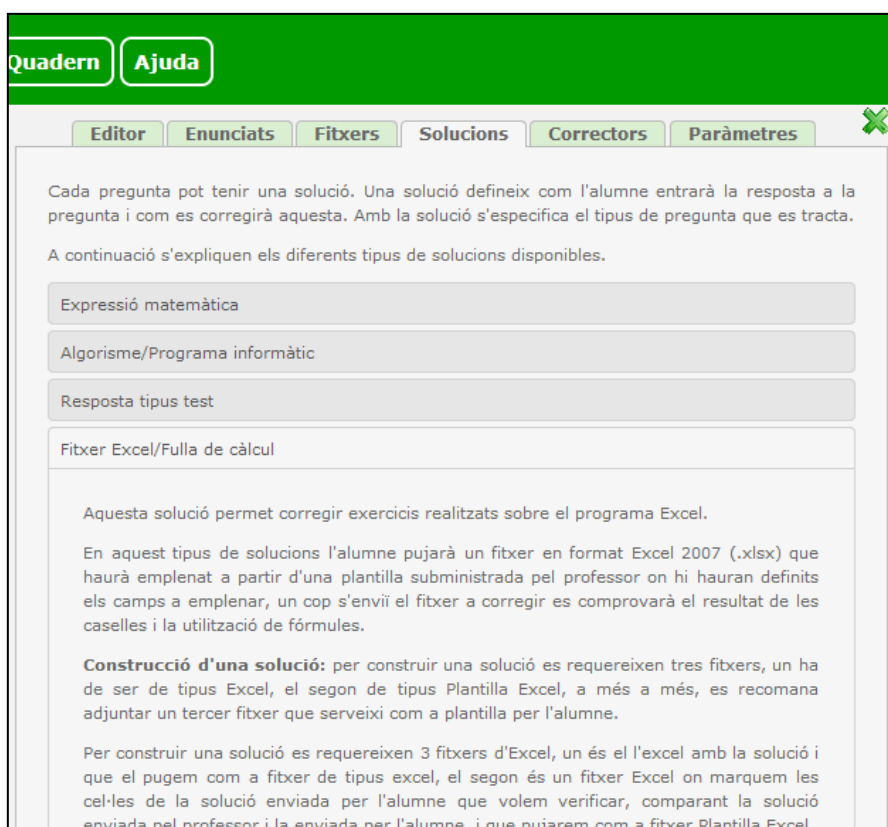


Figura 63. Ajuda dels exercicis Excel.

A més de l'explicació de les funcionalitats de cadascun dels fitxers requerits per aquesta tipologia:



Figura 64. Ajuda dels fitxers on es pot consultar el fitxer Excel i el fitxer Plantilla Excel.

9.4.6 Interfície de l'alumne

La interfície necessària per aquesta nova tipologia consta d'un *input* on introduir el fitxer que pujarà l'alumne. La pantalla que veurà és la següent:



Figura 65. Interfície de l'alumne.

Un cop seleccioni el fitxer a enviar, es mostrarà el contingut del fitxer i el resultat de la correcció:

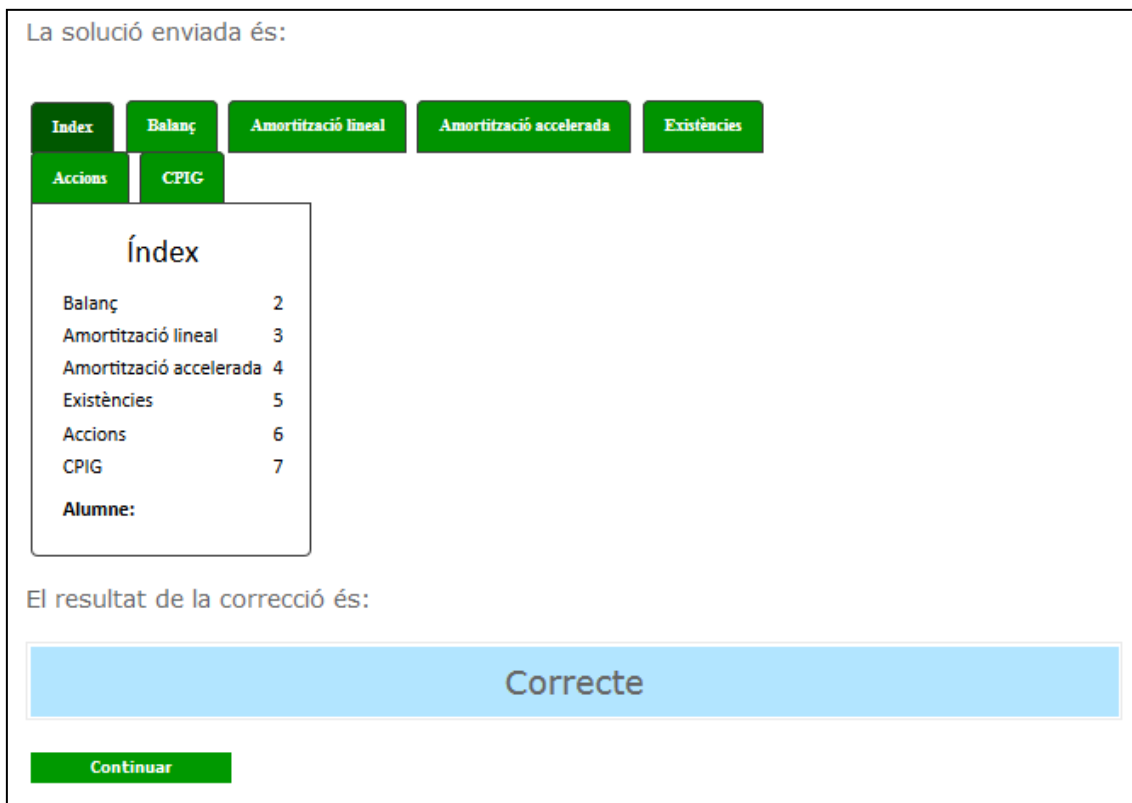


Figura 66. Correcció acceptada de l'exercici. Es pot veure el contingut del document juntament amb el resultat de la correcció.

Un cop resolt l'exercici la pantalla que es mostrarà és la següent:

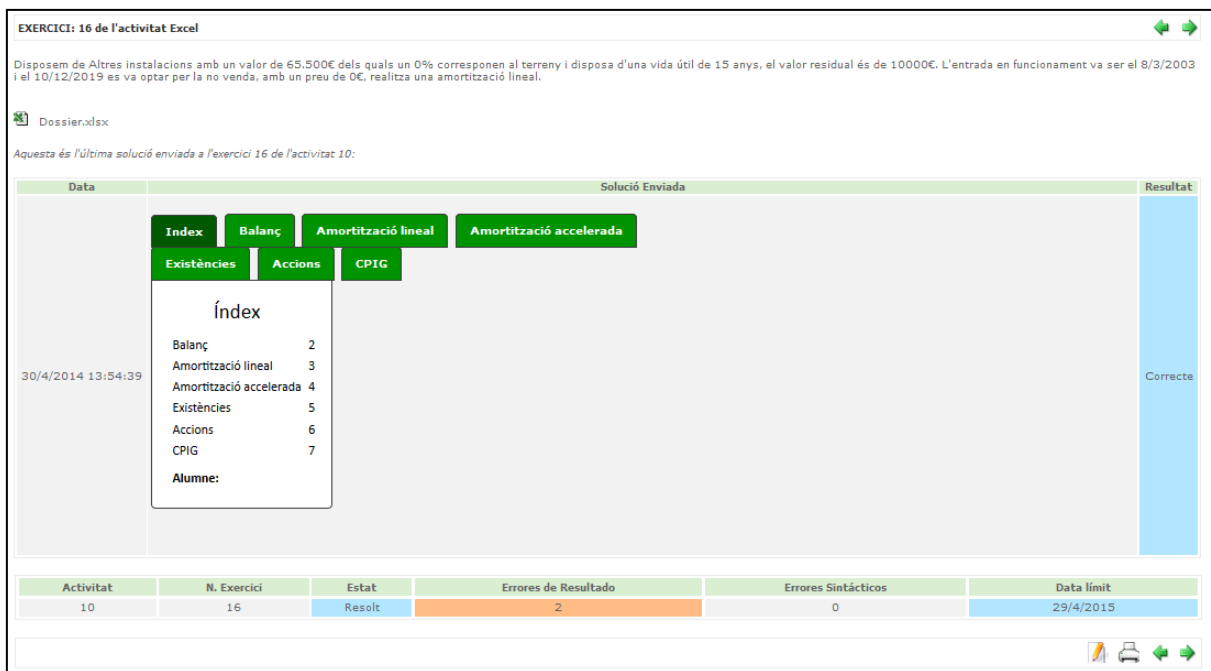


Figura 67. Interfície amb l'exercici resolt.

En la pantalla es pot veure el resultat de la primera pàgina i si es clica en una de les demés pestanyes també es pot visualitzar el seu contingut.

9.4.7 Interfície del professor

La interfície de visualització de l'enunciat per part del professor és exactament igual que la part de l'alumne, ara bé, un cop aquest envia a corregir el fitxer Excel veurà una pantalla amb més informació que li permetrà examinar en detall els resultats que ha obtingut el corrector i comparar-los amb el seu, la visualització d'aquesta pantalla és la següent:



Figura 68. Botó que permet accedir les opcions de consulta detallada.

Un cop cliquem el botó de “Mostrar”, se’ns desplega tota la informació de la correcció:

Les comprovacions del corrector donen el següents resultats:				
Casella	Contingut alumne	Resultat alumne	Resultat ACME	Tipus
B2	ACTIU NO CORRENT	ACTIU NO CORRENT	ACTIU NO CORRENT	Text
C2	=SUM(C3,C8,C13,C26,C30)	17166	93775	Fórmula
E2	PATRIMONI	PATRIMONI	PATRIMONI	Text
F2	=SUM(F4:F24)	43253	84923.89999999999	Fórmula
B3	IMMOBILITZACIONS INTANGIBLES	IMMOBILITZACIONS INTANGIBLES	IMMOBILITZACIONS INTANGIBLES	Text
C3	=SUM(C7)	0	587	Fórmula
E3	FONS PROPIS	FONS PROPIS	FONS PROPIS	Text
F3	=SUM(F4:F24)	43253	84923.89999999999	Fórmula
C4			587	Numeric
E4	Resultat de l'exercici	Resultat de l'exercici	Resultat de l'exercici	Text
F4			40212.89999999999	Fórmula
C5				
F5	4398	4398	3560	Numeric
C6				
F6	38855	38855	41151	Numeric
C7				
F7				
B8	IMMOBILITZACIONS MATERIALS	IMMOBILITZACIONS MATERIALS	IMMOBILITZACIONS MATERIALS	Text
C8	=SUM(C10:C12)	0	7870	Fórmula
F8				
C9			7870	Numeric
F9				
C10				
F10				
C11				
F11				
C12				
F12				
B13	IMMOBILITZACIONS IMMOBILIÀRIES	IMMOBILITZACIONS IMMOBILIÀRIES	IMMOBILITZACIONS IMMOBILIÀRIES	Text
C13	=SUM(C14:C25)	0	67080	Fórmula
F13				
C14			44720	Numeric
F14				
C15			22360	Numeric
F15				

Figura 69. Informació detallada de la correcció.

En la taula que es pot observar en la imatge anterior, es visualitza una taula formada per cinc columnes: la casella que s'està comprovant, el contingut que tenia l'alumne en aquella cel·la, el contingut calculat, el resultat que ha obtingut l'ACME a partir del fitxer Excel i el tipus que s'espera trobar el corrector.

Amb aquesta informació el professor serà capaç de detectar els errors que ha comés l'alumne, sabrà el seu valor i el valor que espera l'ACME, d'aquesta manera es millorarà la interacció entre el professor i l'alumne.

9.4.8 Proves de funcionament

Durant la realització del corrector s'han anat realitzant diversos jocs de proves per tal de garantir el correcte funcionament del corrector, a continuació es mostren alguns testejos per tal d'entendre el seu funcionament.

Els testejos que es mostraran són simples i a partir d'aquests es pot extrapolar en exercicis més complexes.

9.4.8.1 Exemple de funcionament 1

En aquest primer exemple de funcionament, s'explica el funcionament dels valors experimentals i l'ús de la Plantilla Excel, si disposem dels diferents fitxers amb el contingut següent:

Fitxer de l'alumne					Fitxer Excel			Fitxer Plantilla Excel		
	A	B	C	D		A	B		A	B
1	12	45			1	exp	exp	1	correct	correct
2	32	56			2	exp	exp#3,2,4	2	correct	correct
3	32	23			3	exp	exp#5	3	correct	correct
4			Hola							
5				200						
										279

Figura 70. Exemple 1.

Si ens fixem el fitxer Excel, que s'utilitza per validar els valors, disposa de 6 caselles amb el valor 'exp' o 'exp#3,2,4', per tant, aquesta plantilla donarà per correcte qualsevol valor que l'alumne situï en aquesta caselles, tanmateix un cop el corrector detecti que el fitxer pujat per l'alumne és correcte es procedirà a canviar un dels valors de la casella B2 i el valor 5 de la casella B3.

En quan a la Plantilla Excel podem observar com es corregeixen les 6 caselles, d'A1 fins A3 i de B1 fins B3, en canvi, si ens fixem en el fitxer pujat per l'alumne podem observar com aquest ha afegit contingut a altres caselles que no han sigut marcades en la Plantilla Excel, de manera que el corrector obviarà el contingut de les caselles C4, C5 i D5 ja que aquestes no s'han de comprovar per la correcció del fitxer.

Per tant, podem veure com el corrector ens marcarà aquest exercici com a correcte, ja que complim els requisits de correcció.

Resultat de la correcció:

Pregunta 1:

Hoja 1
Hoja 2
Hoja 3

12 45
32 56
32 23

Hola

200 279

El resultat de la correcció de la pregunta 1 és:

Correcte

El resultat de la correcció és:

Correcte

Figura 71. Resultat de l'execució de l'exemple 1.

9.4.8.2 Exemple de funcionament 2

En aquest segon exemple es pot comprovar com actuarà el corrector davant l'ús de fórmules en caselles que no ha indicat el professor.

El contingut dels fitxers és el següent:

Fitxer de l'alumne						Fitxer Excel					
	A	B	C	D	E		A	B	C	D	E
1	12	45				1	12	45			
2	32	56				2	32	56			
3	32	23				3	32	23			
4			Hola			4			Hola		
5			=SUMA(A1:B3)	279	=C5+D5	5			200 exp		=SUMA(C5:D5)

Fitxer Plantilla Excel					
	A	B	C	D	E
1	correct	correct			
2	correct	correct			
3	correct	correct			
4			corregir		
5			corregir	corregir	corregir

Figura 72. Exemple 2.

En aquest cas, el fitxer Excel disposa de valors numèrics en les caselles d'A1 a A3, de B1 fins B3 i C5, en la casella C4 hi ha un *string* amb el contingut "Hola", la D5 espera un valor experimental i la casella E5 és una fórmula amb el contingut "=SUMA(C5:D5)".

Mirant el fitxer Plantilla Excel, podem observar com totes les caselles esmentades en l'anterior paràgraf es corregiran.

Mirant el fitxer de l'alumne podem observar com en la casella C5 ha utilitzat una fórmula enlloc de posar el valor directament que és com està en el fitxer Excel del professor, donat que és una característica que es permet no li donarà error en aquesta casella per utilitzar una fórmula enlloc d'un valor numèric, en cas que hagués succeït al revés l'ACME li marcaria error.

Si ens fixem en la casella E5 l'alumne utilitza una fórmula diferent a la del professor, ara bé, les dues són equivalents de manera que donarà el mateix resultat i per tant l'ACME ho detectarà com a correcte, un cop s'hagi corregit tota la fulla l'ACME procedirà a canviar el valor de la casella D5, ja que és experimental i l'incrementarà o reduirà entre 1 i 10 unitats, per a continuació tornar a recalculat tota la fulla de càlcul i comprovar que continua donant el mateix resultat.

Així doncs el resultat de la correcció es pot veure a continuació, on s'ha adjuntat la taula de comprovacions de l'ACME.

Resultat de la correcció:

Pregunta 1:

Hoja1
Hoja2
Hoja3

12 45
32 56
32 23
Hola
200 279 479

Les comprovacions del corrector donen el següents resultats:

Ocultar

Casella	Contingut alumne	Resultat alumne	Resultat ACME	Tipus
A1	12	12	12	Numeric
B1	45	45	45	Numeric
A2	32	32	32	Numeric
B2	56	56	56	Numeric
A3	32	32	32	Numeric
B3	23	23	23	Numeric
C4	Hola	Hola	Hola	Text
C5	=SUM(A1:B3)	200	200	Numeric
D5	279	279	279	Numeric
E5	=C5+D5	479	479	Fórmula

El resultat de la correcció de la pregunta 1 és:

Correcte

El resultat de la correcció és:

Correcte

Figura 73. Resultat de l'execució de l'exemple 2.

9.4.8.3 Exemple de funcionament 3

Un tercer cas, partint de l'exemple anterior és el següent:

Fitxer de l'alumne						Fitxer Excel					
	A	B	C	D	E		A	B	C	D	E
1	12	45				1	12	45			
2	32	56				2	32	56			
3	32	23				3	32	23			
4			Hola			4			Hola		
5			=SUMA(A1:B3)	279	479	5			200 exp		=SUMA(C5:D5)

Fitxer Plantilla Excel					
	A	B	C	D	E
1	correct	correct			
2	correct	correct			
3	correct	correct			
4			corregir		
5			corregir	corregir	corregir

Figura 74. Exemple 3.

Disposem del mateix contingut en el fitxer Excel i en el Plantilla Excel, ara bé, en el fitxer de l'alumne la casella E5 ja no és una fórmula sinó un número inserit per l'estudiant que és el resultat de l'operació.

Un cop l'ACME corregeixi el full de càlcul de l'alumne detectarà que la casella E5 de l'alumne no és una fórmula, de manera que mostrarà un missatge indicant-li que aquella casella no és una fórmula.

El resultat de la correcció a la web de l'ACME és:

Resultat de la correcció:

Pregunta 1:

Hoja1
Hoja2
Hoja3

12 45
32 56
32 23
Hola
200 279 479

El resultat de la correcció de la pregunta 1 és:

La casella E5 de la fulla de càlcul Hoja1 no és una fórmula.

El resultat de la correcció és:

La casella E5 de la fulla de càlcul Hoja1 no és una fórmula.

Figura 75. Resultat de l'execució de l'exemple 3.

9.4.8.4 Exemple de funcionament 4

Continuant amb el mateix exemple, ens podem trobar el següent cas:

Fitxer de l'alumne						Fitxer Excel					
	A	B	C	D	E		A	B	C	D	E
1	12	45				1	12	45			
2	32	56				2	32	56			
3	32	23				3	32	23			
4			Hola			4			Hola		
5			=SUMA(A1:B3)	279	4	5			200 exp		=SUMA(C5:D5)

Fitxer Plantilla Excel					
	A	B	C	D	E
1	correct	correct			
2	correct	correct			
3	correct	correct			
4			corregir		
5			corregir	corregir	

Figura 76. Exemple 4.

Si ens fixem podem veure que l'alumne ha posat un 4 en la casella E5, mentre que el fitxer del professor té una fórmula amb el contingut “=SUMA(C5:D5)”, de manera que el que a priori podria significar un error no ho és a causa que a la Plantilla Excel aquella casella no té contingut, de manera que no es corregirà, i, per tant, el resultat de la correcció donarà correcte.

Resultat de la correcció:

Pregunta 1:

Hoja1
Hoja2
Hoja3

12 45
32 56
32 23
Hola
200 279 4

El resultat de la correcció de la pregunta 1 és:

Correcte

El resultat de la correcció és:

Correcte

Figura 77. Resultat de l'execució de l'exemple 4.

9.4.8.5 Exemple de funcionament 5

Per acabar aquest apartat mostrarem una extracte d'un exercici d'economia, el qual tracta sobre amortitzacions lineals, aquest exercici és un dels que s'ha utilitzat en real. El contingut dels documents és el següent:

El fitxer de l'alumne disposa del següent contingut en la fulla que es corregirà:

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Index							
2		Concepte	Import		Any	Pendent amortitzar	Quota	AAIM
3								
4		Altres despeses 1 (Transport)						
5		Altres despeses 2 (Duanes)						
6		Altres despeses 3 (Proves)						
7		% Terreny						
8		Valor del terreny						
9		Valor adquisició						
10		Valor residual						
11		Nombre anys vida útil						
12		Data entrada en funcionament						
13		Dia del mes d'entrada en funcionament						
14		Data final del primer any						
15		Nombre de mesos del 1r any						
16								
17								
18		Venda = 1; No venda = 0						
19		Data de donar de baixa l'actiu						
20		Primer dia de l'any de donar de baixa						
21		Dia del mes de donar de baixa l'actiu						
22		Nombre de mesos utilitzats últim any						
23		Quota any venda						
24		Valor real = Valor d'adquisició - AA moment venda						
25		Preu de venda						
26		Resultat de la venda						
27								
28								
29		mesos utilitzats (total)						
30		mesos vida útil						
31		Excés/Deficit (de mesos utilitzats)						
32		Nombre de mesos utilitzats últim any						
33		mesos amortitzables (si en el moment de la venda la vida útil està exhaurida)						
34		mesos amortitzables (si en el moment de la venda la vida útil NO està exhaurida)						
35								
36								
37								

Figura 78. Fulla que haurà de completar l'alumne.

El fitxer Excel disposa del següent:

	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2		Concepte	Import		Any	Pendent amortitzar	Quota	AAIM
3		#P1	#P2		=AÑO(C12)	=C9-C10	=SI(F3=0;F3/C11*C1)	=G3
4		Altres despeses 1 (Transport)			=E3+1	=F33-H9	=SI(F4=0;SI(F4>F5)*H9+G4	=H3+G4
5		Altres despeses 2 (Duanes)			=E4+1	=F33-H4	=SI(F4=0;SI(F5>F6)*H4+G5	=H4+G5
6		Altres despeses 3 (Proves)			=E5+1	=F33-H5	=SI(F5=0;SI(F6>F7)*H5+G6	=H5+G6
7		% Terreny	#P3		=E6+1	=F33-H6	=SI(F6=0;SI(F7>F8)*H6+G7	=H6+G7
8		Valor del terreny	=C3*C7		=E7+1	=F33-H7	=SI(F7=0;SI(F8>F9)*H7+G8	=H7+G8
9		Valor adquisició	=SUMA(C5:C8)		=E8+1	=F33-H8	=SI(F8=0;SI(F9>F10)*H8+G9	=H8+G9
10		Valor residual	#P4		=E9+1	=F33-H9	=SI(F9=0;SI(F10>F11)*H9+G10	=H9+G10
11		Nombre anys vida útil	#P5		=E10+1	=F33-H10	=SI(F10=0;SI(F11>C12)*H10+G11	=H10+G11
12		Data entrada en funcionament	#P6		=E11+1	=F33-H11	=SI(F11=0;SI(F12>C13)*H11+G12	=H11+G12
13		Dia del mes d'entrada en funcionament	=DIAI(C12)		=E12+1	=F33-H12	=SI(F12=0;SI(F13>C14)*H12+G13	=H12+G13
14		Data final del primer any	=CONCATENAR("31/12/"&AÑO(C12))		=E13+1	=F33-H13	=SI(F13=0;SI(F14>C15)*H13+G14	=H13+G14
15		Nombre de mesos del 1r any	=REDONDEAR(FRAC.AÑO(C12)/C13)		=E14+1	=F33-H14	=SI(F14=0;SI(F15>C16)*H14+G15	=H14+G15
16					=E15+1	=F33-H15	=SI(F15=0;SI(F16>C17)*H15+G16	=H15+G16
17					=E16+1	=F33-H16	=SI(F16=0;SI(F17>C18)*H16+G17	=H16+G17
18		Venda o donar de baixa = 1; No venda = 0	#P8		=E17+1	=F33-H17	=SI(F17=0;SI(F18>C19)*H17+G18	=H17+G18
19		Data de donar de baixa l'actiu	#P7		=E18+1	=F33-H18	=SI(F18=0;SI(F19>C20)*H18+G19	=H18+G19
20		Primer dia de l'any de donar de baixa	=SI(AÑO(C19)=AÑO(C12);C12;C20)		=E19+1	=F33-H19	=SI(F19=0;SI(F20>C21)*H19+G20	=H19+G20
21		Dia del mes de donar de baixa l'actiu	=DIAI(C19)		=E20+1	=F33-H20	=SI(F20=0;SI(F21>C22)*H20+G21	=H20+G21
22		Nombre de mesos amortitzables últim any	=SI(C13>1;0;SI(C13<=0;C34;C33))		=E21+1	=F33-H21	=SI(F21=0;SI(F22>C23)*H21+G22	=H21+G22
23		Quota any venda	=SI(C18=0;0;SI(C18=1;BUSCAR		=E22+1	=F33-H22	=SI(F22=0;SI(F23>C24)*H22+G23	=H22+G23
24		Valor real = Valor d'adquisició - AA moment ven	=SI(SI(C18=0;0;SI(AÑO(C19)=AÑO		=E23+1	=F33-H23	=SI(F23=0;SI(F24>C25)*H23+G24	=H23+G24
25		Preu de venda	#P9		=E24+1	=F33-H24	=SI(F24=0;SI(F25>C26)*H24+G25	=H24+G25
26		Resultat de la venda	=C25-C24		=E25+1	=F33-H25	=SI(F25=0;SI(F26>C27)*H25+G26	=H25+G26
27					=E26+1	=F33-H26	=SI(F26=0;SI(F27>C28)*H26+G27	=H26+G27
28					=E27+1	=F33-H27	=SI(F27=0;SI(F28>C29)*H27+G28	=H27+G28
29		mesos utilitzats (total)	=REDONDEAR(FRAC.AÑO(C12)/C13)		=E28+1	=F33-H28	=SI(F28=0;SI(F29>C30)*H28+G29	=H28+G29
30		mesos vida útil	=C11-12		=E29+1	=F33-H29	=SI(F29=0;SI(F30>C31)*H29+G30	=H29+G30
31		Excés/Deficit (de mesos utilitzats)	=C29-C30		=E30+1	=F33-H30	=SI(F30=0;SI(F31>C32)*H30+G31	=H30+G31
32		Nombre de mesos utilitzats últim any	=SI(C13>1;0;REDONDEAR(FRAC		=E31+1	=F33-H31	=SI(F31=0;SI(F32>C33)*H31+G32	=H31+G32
33		mesos amortitzables (si en el moment de la venda la vida útil	=SI(C18=0;0;SI(C31=0;" "C32-C3		=E32+1	=F33-H32	=SI(F32=0;SI(F33>C34)*H32+G33	=H32+G33
34		es (si en el moment de la venda la vida útil	=SI(C18=0;0;SI(C31=0;" "C32-C3		=E33+1	=F33-H33	=SI(F33=0;SI(F34>C35)*H33+G34	=H33+G34
35		es (si en el moment de la venda la vida útil	=SI(C18=0;0;SI(C31=0;" "C32-C3		=E34+1	=F33-H34	=SI(F34=0;SI(F35>C36)*H34+G35	=H34+G35
36					=E35+1	=F33-H35	=SI(F35=0;SI(F36>C37)*H35+G36	=H35+G36
37					=E36+1	=F33-H36	=SI(F36=0;SI(F37>C38)*H36+G37	=H36+G37

Figura 79. Contingut del fitxer Excel, conté com es corregeix l'exercici.

I el fitxer Plantilla Excel disposa del següent contingut:

	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2		Concepte	Import		Any	Pendent amortitzar	Quota	AAIM
3			corregir		corregir	corregir	corregir	corregir
4		Altres despeses 1 (Transport)	corregir		corregir	corregir	corregir	corregir
5		Altres despeses 2 (Duanes)	corregir		corregir	corregir	corregir	corregir
6		Altres despeses 3 (Proves)	corregir		corregir	corregir	corregir	corregir
7		% Terreny	corregir		corregir	corregir	corregir	corregir
8		Valor del terreny	corregir		corregir	corregir	corregir	corregir
9		Valor adquisició	corregir		corregir	corregir	corregir	corregir
10		Valor residual	corregir		corregir	corregir	corregir	corregir
11		Nombre anys vida útil	corregir		corregir	corregir	corregir	corregir
12		Data entrada en funcionament	corregir		corregir	corregir	corregir	corregir
13		Dia del mes d'entrada en funcionament	corregir		corregir	corregir	corregir	corregir
14		Data final del primer any	corregir		corregir	corregir	corregir	corregir
15		Nombre de mesos del 1r any	corregir		corregir	corregir	corregir	corregir
16					corregir	corregir	corregir	corregir
17					corregir	corregir	corregir	corregir
18		Venda = 1; No venda = 0	corregir		corregir	corregir	corregir	corregir
19		Data de donar de baixa l'actiu	corregir		corregir	corregir	corregir	corregir
20		Primer dia de l'any de donar de baixa	corregir		corregir	corregir	corregir	corregir
21		Dia del mes de donar de baixa l'actiu	corregir		corregir	corregir	corregir	corregir
22		mesos amortitzables últim any	corregir		corregir	corregir	corregir	corregir
23		Quota any venda	corregir		corregir	corregir	corregir	corregir
24		Valor real = Valor d'adquisició - AA moment venda	corregir		corregir	corregir	corregir	corregir
25		Preu de venda	corregir		corregir	corregir	corregir	corregir
26		Resultat de la venda	corregir		corregir	corregir	corregir	corregir
27					corregir	corregir	corregir	corregir
28					corregir	corregir	corregir	corregir
29		mesos utilitzats (total)			corregir	corregir	corregir	corregir
30		mesos vida útil			corregir	corregir	corregir	corregir
31		Excés/Dèficit (de mesos utilitzats)			corregir	corregir	corregir	corregir
32		Nombre de mesos utilitzats últim any			corregir	corregir	corregir	corregir
33		mesos amortitzables (si en el moment de la venda la vida útil està exhaurida)			corregir	corregir	corregir	corregir
34		mesos amortitzables (si en el moment de la venda la vida útil NO està exhaurida)			corregir	corregir	corregir	corregir
35					corregir	corregir	corregir	corregir
36					corregir	corregir	corregir	corregir
37					corregir	corregir	corregir	corregir

Figura 80. Fitxer plantilla Excel, indica quines caselles cal corregir.

Aquest exercici augmenta la complexitat respecte els anteriors exemples i és per mostrar fins a quin punt es poden arribar a plantejar exercicis complexos, on sempre i quan es doni a l'ACME la plantilla per corregir-ho aquest serà capaç de realitzar-ho.

9.4.9 Consideracions

Dins d'aquest tipus de solució s'han de prendre algunes consideracions i tenir present les limitacions.

- Nom de les fulles:** és vital que els noms de les fulles Excel siguin diferents en tots els fitxers, sinó es podrien produir errors en la correcció, es recomana afegir alguna paraula clau en els fitxers de tipus Excel i de tipus Plantilla Excel, per exemple: CorreccioFulla1 i PlantillaFulla1, de manera que s'eviti la possible repetició del nom amb el fitxer que pugui l'alumne a corregir.
- Format de les caselles:** el mòdul de correcció suporta una petita part dels formats disponibles al programa Microsoft Excel, de manera que hi poden haver colors o tipus de lletra que no es visualitzin igual en el fitxer corregit.

9.4.10 Comprovacions

A continuació es presenta la llista de comprovacions que realitza el corrector per determinar si una solució és correcta o no.

- Només es comprovaran les caselles marcades en el fitxer de tipus Plantilla Excel.
- Les caselles que disposen d'una fórmula al fitxer de tipus Excel també l'han de contenir en el fitxer de l'alumne.
- Els valors de les caselles han de ser iguals o estar dins de l'error permès.
- Les caselles amb un valor experimental, anomenades 'exp', es fan variar per comprovar que les fórmules utilitzades retornin resultats correctes.

9.5 Implantació

El corrector Excel per la tipologia Excel s'ha desenvolupat al llarg de 6 mesos, un cop acabat es va traslladar al servidor acme.udg.edu per començar a realitzar proves d'ús real.

En el cas del corrector solament va ser necessari implantar la nova classe, afegir el fitxer CSS per a la visualització del contingut del fitxer Excel i el fitxer *XML Schema*, a més es va donar d'alta la nova tipologia a la base de dades de l'ACME.

9.6 Ús en el servidor de producció. Resultats.

El corrector Excel s'ha utilitzat en dues assignatures d'economia durant el segon quadrimestre de l'any 2013/2014, concretament en les assignatures: d'organització i administració d'empreses del grau en enginyeria informàtica i en fonaments d'organització d'empreses del grau en enginyeria en tecnologies industrials.

Aquesta tipologia d'exercici es va utilitzar durant les hores de pràctiques i consistia en resoldre diferents exercicis de balanços, amortitzacions lineals, amortitzacions accelerades i comptes de pèrdues i guanys.

Les estadístiques de resolució dels exercicis són les següents:

Pels alumnes d'informàtica tenim les dades:

Exercici	Llegit	Intents	Resultats
Balanç	48	48	48
Amortització lineal	48	48	41
Amortització accelerada	45	41	39
Existències	48	41	38
Compte de pèrdues i guanys	46	38	28

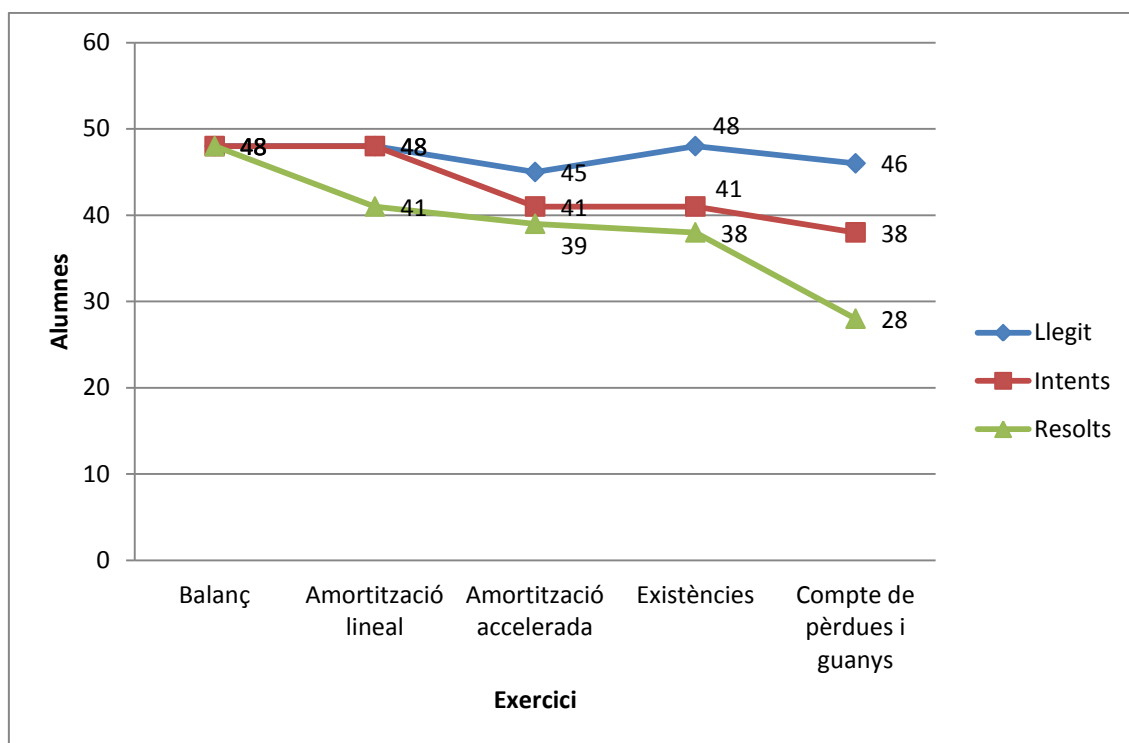


Figura 81. Evolució dels exercicis Excel en la carrera d'informàtica

I pels alumnes de tecnologies industrials les següents:

Exercici	Llegit	Intents	Resultats
Balanç	63	62	55
Amortització lineal	63	60	53
Amortització accelerada	56	52	45
Existències	59	51	47
Compte de pèrdues i guanys	62	48	29

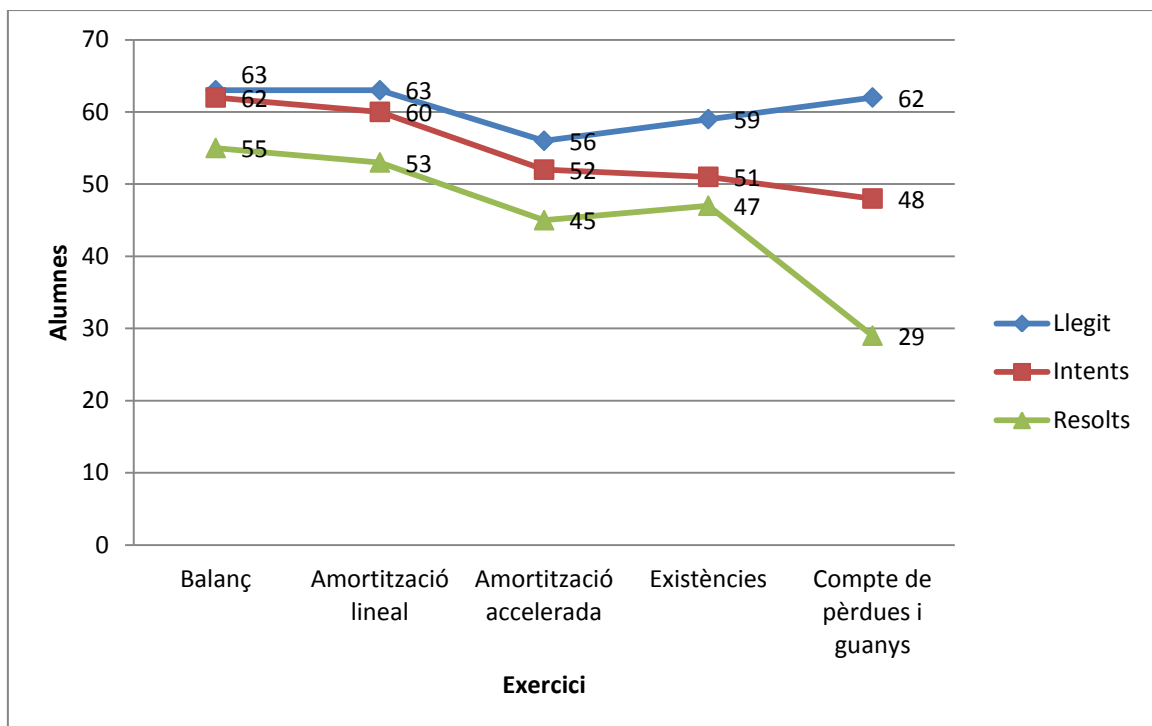


Figura 82. Evolució dels exercicis Excel en la carrera de tecnologies industrials

Com es pot veure en ambdós gràfics, a mesura que s'ha anat augmentant la dificultat dels exercicis a resoldre també ha anat disminuint la resolució d'aquests.

A continuació podem veure l'evolució global dels alumnes:

Exercici	Llegit	Intents	Resultats
Balanç	111	110	103
Amortització lineal	111	108	94
Amortització accelerada	101	93	84
Existències	107	92	85
Compte de pèrdues i guanys	108	86	57

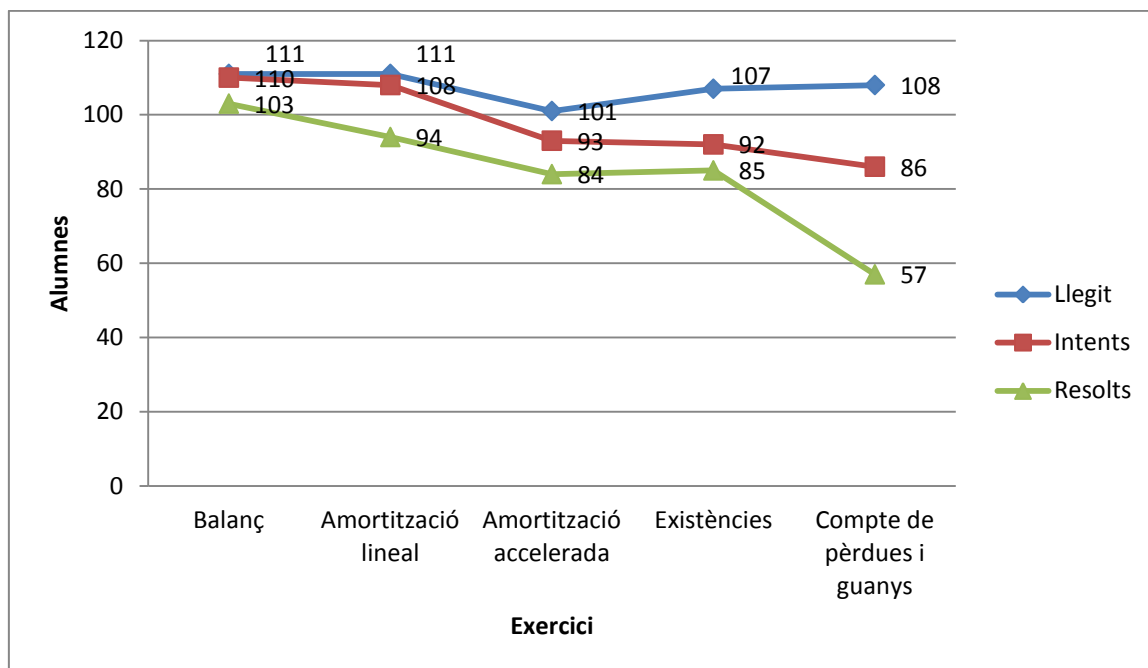


Figura 83. Evolució global dels exercicis Excel

Com es pot observar en aquest darrer gràfic, l'ús del corrector ha estat un 86% en l'últim exercici on el 57% dels alumnes l'ha aconseguit resoldre correctament.

Aquest últim exercici del compte de pèrdues i guanys, és un exercici que per resoldre'l requereix tenir assolits tots els conceptes previs i que s'han anat treballant en les activitats anteriors de balanç, amortitzacions i existències.

Abans de finalitzar el curs es va passar una enquesta a tots els alumnes de les assignatures per tenir la seva opinió com estudiants i determinar si aquesta nova eina els ajudava o no, en la comprensió dels conceptes explicats a classe i en la resolució dels exercicis.

Les preguntes de l'enquesta varen ser les següents:

1. Els missatges d'error en les correccions (la casella c22, no conté cap fórmula....) es comprenen?

- a) En desacord
- b) Desacord en part
- c) Ni d'acord ni en desacord
- d) D'acord en part
- e) Molt d'acord

2. L'obtenció del *correcte* en els problemes m'ha aportat seguretat d'haver assolit els conceptes correctament?

- a) En desacord
- b) Desacord en part
- c) Ni d'acord ni en desacord
- d) D'acord en part
- e) Molt d'acord

3. L'ús d'aquests problemes m'ha ajudat a entendre els conceptes treballats

- a) En desacord
- b) Desacord en part
- c) Ni d'acord ni en desacord
- d) D'acord en part
- e) Molt d'acord

• **Aspectes millorar s'hauria de recordar abans de cada exercici...**

- que no es podrà enviar un exercici amb referència circular?

- a) Sí b) No

- que no es pot enviar un exercici si no és en format xlxs?

- a) Sí b) No

- que no es poden enviar els documents Excel amb caselles que tenen el missatge #VALUE o #VALOR?

- a) Sí b) No

- Cal indicar que per restar dates s'ha d'utilitzar la funció FRAC.AÑO o equivalent?

- a) Sí b) No

- Tens algun altre suggeriment?

En total van respondre l'enquesta 101 alumnes, 44 d'informàtica i 57 de tecnologia industrial, els resultats obtinguts són els següents.

1. Els missatges d'error en les correccions (la casella c22, no conté cap fórmula....) es comprenen?

	Informàtica	Tecnologies Industrials	Total
En desacord	3	3	6
Desacord en part	4	7	11
Ni d'acord ni en desacord	4	14	18
D'acord en part	21	25	46
Molt d'acord	12	8	20

Els resultats globals són:

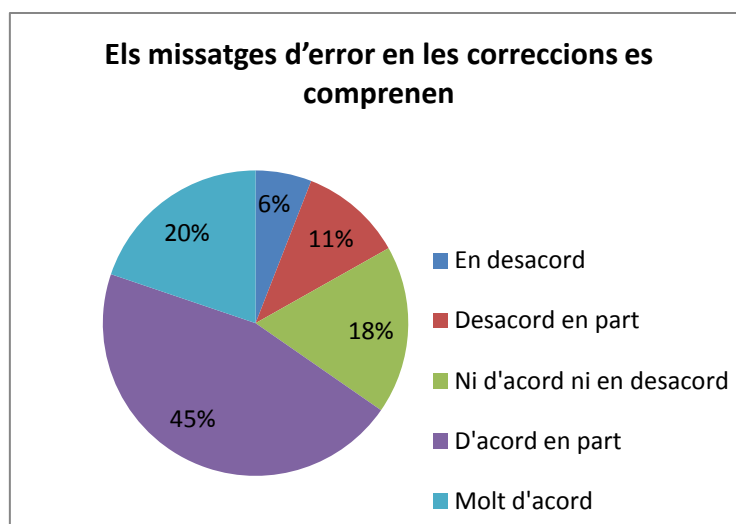


Figura 84. Els missatges d'error en les correccions es comprenen.

A partir del gràfic anterior podem veure com un 65% dels alumnes consideren que els missatges d'error en les correccions són comprensibles contra un 17% que opten per indicar que no es comprenen, dins d'aquest apartat tenim un 18% d'alumnes que no estan d'acord ni en desacord amb els missatges que retorna l'ACME.

2. L'obtenció del *correcte* en els problemes m'ha aportat seguretat d'haver assolit els conceptes correctament?

	Informàtica	Tecnologies Industrials	Total
En desacord	4	3	7
Desacord en part	3	0	3
Ni d'acord ni en desacord	5	3	8
D'acord en part	24	34	58
Molt d'acord	8	17	25

Els resultats globals són:

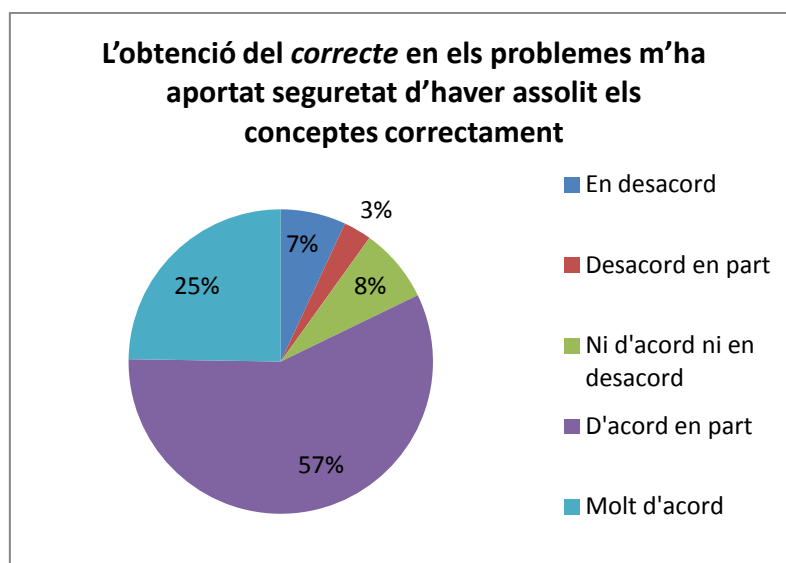


Figura 85. L'obtenció del *correcte* en els problemes m'ha aportat seguretat d'haver assolit els conceptes correctament

De la pregunta dos de l'enquesta podem observar com el 82% dels alumnes estan d'acord en que l'obtenció del *correcte* els aporta seguretat d'haver assolit adequadament els conceptes treballats, dins d'aquesta pregunta ens trobem un 8% dels alumnes que no estan d'acord ni en desacord i finalment un 10% que consideren que l'obtenció del *correcte* no els hi aporta cap seguretat

3. L'ús d'aquests problemes m'ha ajudat a entendre els conceptes treballats

	Informàtica	Tecnologies Industrials	Total
En desacord	2	0	2
Desacord en part	5	3	8
Ni d'acord ni en desacord	4	8	12
D'acord en part	15	21	36
Molt d'acord	18	25	43

Els resultats globals són:

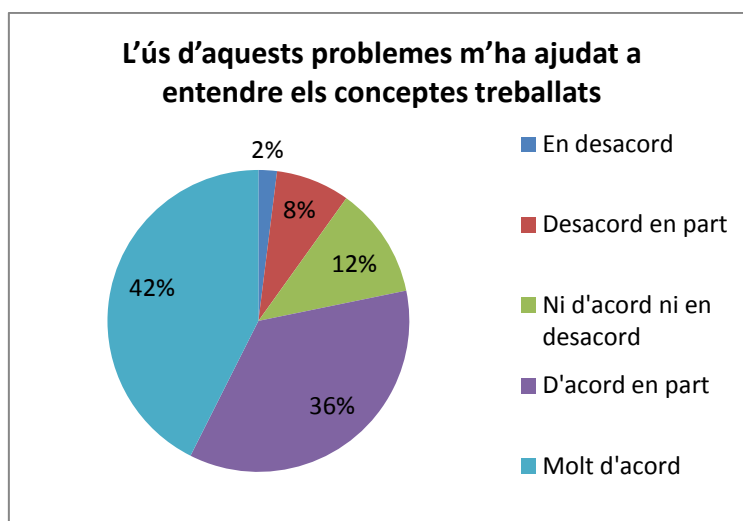


Figura 86. L'ús d'aquests problemes m'ha ajudat a entendre els conceptes treballats

En la tercera pregunta es demanava si l'ús dels problemes realitzats en l'assignatura els ha ajudat a entendre els conceptes treballats a classe, com es pot observar del gràfic tenim que un 78% dels alumnes estan d'acord en que els ha ajudat contra un 10% en desacord, amb un total del 12% d'alumnes que no estan d'acord ni en desacord.

En quan a les preguntes sobre el funcionament del corrector vam obtenir un total de 98 respostes, ja que tres alumnes no van respondre la segona part del qüestionari. En aquesta segona part vam preguntar pels problemes que s'havien anat trobant durant la realització dels exercicis, per saber si calia indicar o facilitar més ajuda en alguns aspectes.

Els resultats de cadascuna de les preguntes són:

- **S'hauria de recordar abans de cada exercici que no es podrà enviar un exercici amb referència circular?**

	Informàtica	Tecnologies Industrials	Total
Si	27	42	69
No	14	15	29

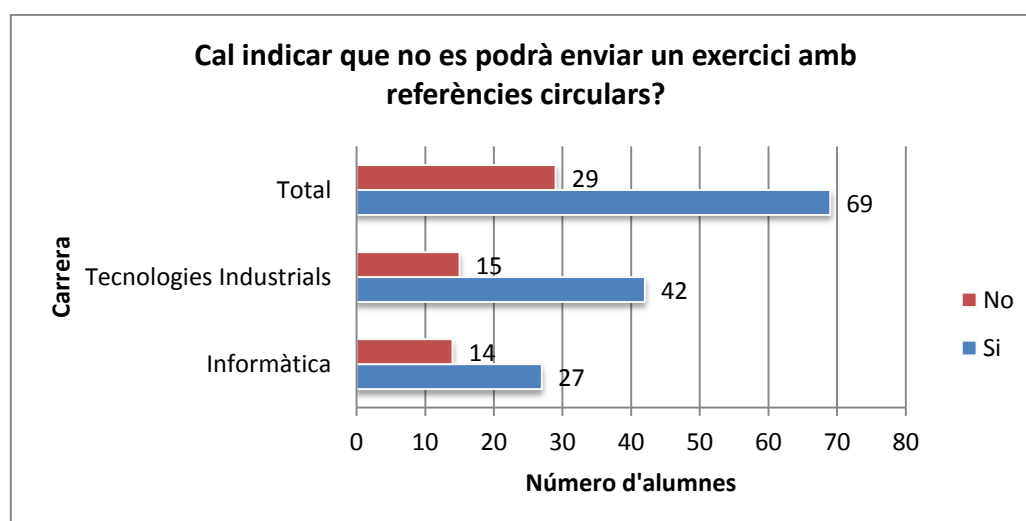


Figura 87. Cal indicar que no es podrà enviar un exercici amb referències circulars

Un dels problemes que més hem detectat durant el seguiment realitzat en els exercicis Excel va ser el nombre elevat de fitxers amb referències circulars que enviaven els estudiants, tot i tenir el programa Microsoft Office que indica que hi ha aquest problema.

En total un 70.4% dels alumnes enquestats van indicar que era necessari recordar-ho durant la realització de les pràctiques o en l'enunciat de l'exercici, en ambdues carreres es pot veure com la majoria dels enquestats opten pel Si..

- S'hauria de recordar abans de cada exercici que no es pot enviar un exercici si no és en format xlxs?

	Informàtica	Tecnologies Industrials	Total
Si	16	40	56
No	25	17	42

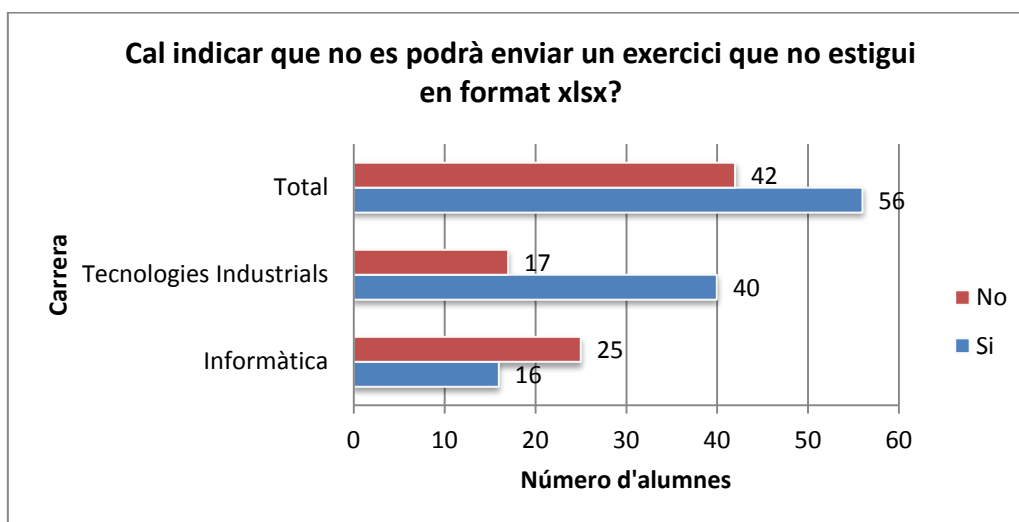


Figura 88. Cal indicar que no es podrà enviar un exercici que no estigui en format xlsx

En aquesta segona pregunta es va demanar si calia recordar el format del fitxer a enviar, en aquesta pregunta podem observar com les persones de la carrera d'informàtica consideren amb un 61% que no és necessari recordar-ho, mentre que en la carrera de tecnologies industrials passa tot el contrari, un 70% dels alumnes consideren que és necessari recordar-ho.

Aquesta diferència d'opinions pot venir donat per diversos factors, en les carreres informàtiques els alumnes acostumen a tenir un *software* més actualitzat i seguir més els últims formats, també cal destacar que els alumnes d'informàtica estaven a segon de carrera de manera que estan més acostumats a buscar les solucions pel seu compte.

- S'hauria de recordar abans de cada exercici que no es poden enviar els documents Excel amb caselles que tenen el missatge #VALUE o #VALOR?

	Informàtica	Tecnologies Industrials	Total
Si	24	36	60
No	17	21	38

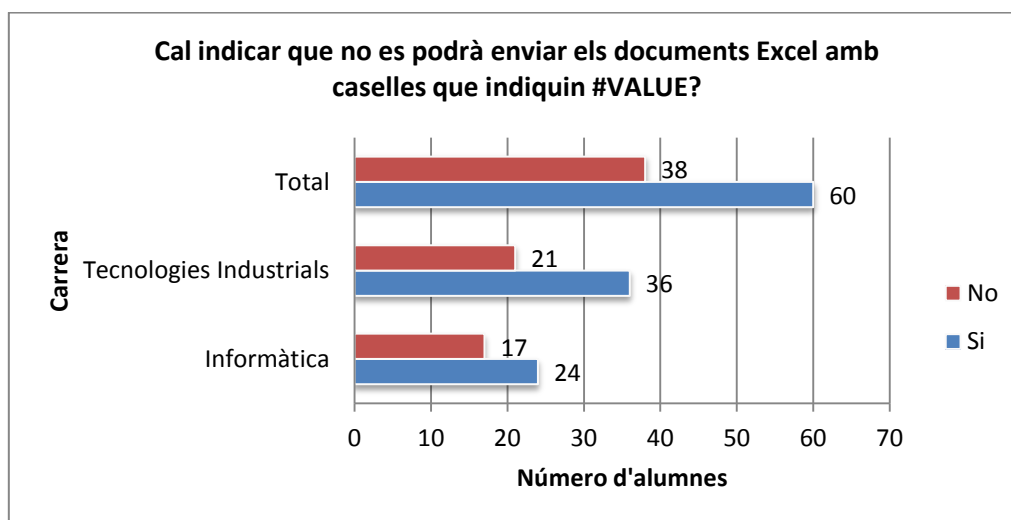


Figura 89. Cal indicar que no es podrà enviar els documents Excel amb caselles que indiquin #VALUE

Un altre dels errors més freqüents que vam anar detectar va ser l'enviament de documents Excel amb caselles que contenien fórmules mal escrites, això causava que el corrector no fos capaç de detectar el contingut d'aquestes caselles i dones problemes a l'hora de corregir els fitxers.

Aquest error es mostra automàticament en els fitxers, on el resultat de la casella es marca amb el text #VALUE, per a que l'usuari que està modificant el fitxer l'arregli.

Si ens fixem amb els resultats podem observar que un 61,22% de l'alumnat que va utilitzar els exercicis Excel considera que és un element que s'ha de recordar o fer més èmfasi durant les classes.

- S'hauria de recordar abans de cada exercici que per restar dates s'ha d'utilitzar la funció FRAC.AÑO o equivalent?

	Informàtica	Tecnologies Industrials	Total
Si	34	44	78
No	7	13	20

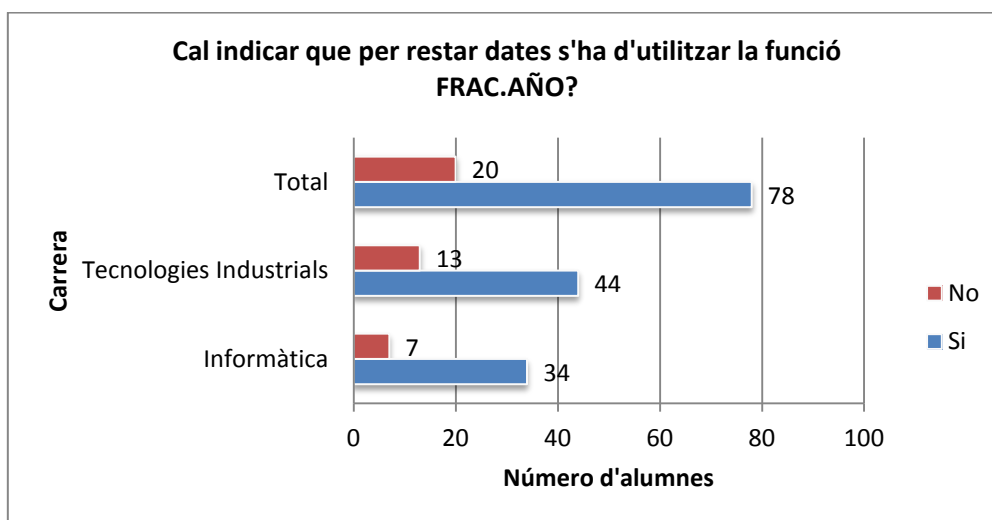


Figura 90. Cal indicar que per restar dates s'ha d'utilitzar la funció FRAC.AÑO

En aquesta última pregunta, es demanava sobre si calia indicar que s'havia d'utilitzar la funció FRAC.AÑO per operar amb dates, en aquest cas, el propi programa Microsoft Excel permet realitzar operacions amb dates sense necessitat de fórmules o es capaç de corregir els resultats introduïts en les funcions.

En el cas de la funció FRAC.AÑO ens trobem que el programa Microsoft Excel mostrava que calia introduir la data final i a continuació la data inicial, en cas que l'usuari ho fes a l'inrevés, el programa retornava el valor correcte, mentre que el nostre corrector no era capaç de realitzar tal operació.

Aquest fet ha pogut produir que un total de 78 estudiants, el que equival al 79.6% dels enquestats, indiqui que és necessari indicar la funció a utilitzar i la manera de fer-la servir.

Finalment, si ens fixem en els resultats de l'examen pràctic, on s'utilitzen les plantilles realitzades durant les hores de pràctiques i que han pogut corregir a través dels exercicis, observem que el fet de tenir millor nota o no, no s'ajusta amb el percentatge de completesa que s'ha indicat, de manera que ens trobem un alt grau de dispersió en les dades.

El gràfic és el següent:

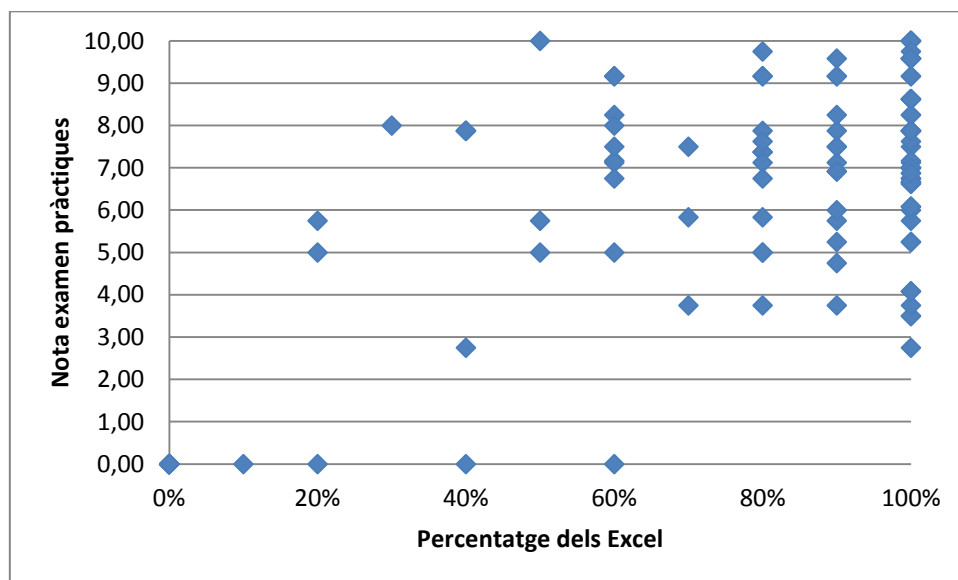


Figura 91. Nota de l'examen de pràctiques en funció del percentatge de realització dels exercicis Excel

Això és degut a que cada exercici compta un 20%, on si l'alumne l'ha resolt independentment dels errors obté aquest 20, mentre que si ho ha intentat però no ho ha resolt obté un 10%, finalment, si l'alumne no ha intentat fer l'exercici obté una qualificació de 0% en aquest exercici, de manera que és d'esperar que amb aquesta poca variabilitat en els percentatges obtinguem aquests resultats.

9.7 Conclusions

Els objectius proposats pel Projecte Final de Carrera en aquest apartat s'han assolit a través de la implementació d'un nou corrector pels exercicis de tipus XML. Els objectius proposats eren:

- Millora del corrector per fulles de càlcul (Excel): es millorarà el corrector existent de fulles de càlcul que permetrà corregir tot tipus de fulles de càlcul, incloent les fórmules que hi pugui haver i la correcció/validació d'aquestes. La millora d'aquest tipus d'exercici és necessària per poder utilitzar l'ACME a les pràctiques de laboratori en grup.

Com es pot observar hem assolit els diversos objectius que ens havíem proposat en aquest apartat.

Hem millorat considerablement la redacció dels exercicis Excel, ja no és necessari utilitzar el generador de codi mathematica, hem integrat aquesta tipologia dins la nova estructura dels XML, a més de permetre corregir qualsevol tipus de fulla que ens pengi el professor.

En quan les fórmules disposem del suport que ens dona la llibreria utilitzada, dins de l'estudi que vam realitzar vam veure que la major part de fórmules que es podrien arribar a utilitzar en diverses assignatures estaven completament suportades per la versió del PHPExcel.

Finalment, els resultats obtinguts del corrector de fulles de càlcul són totalment satisfactoris, i la seva utilització en les dues assignatures dutes a terme per la professora Sussi Rafart ens han demostrat com l'aposta per renovar l'eina ha donat els seus fruits tant pels resultats que han obtingut els alumnes com per la seva valoració global que ha sigut totalment satisfactòria. En quant als resultats del corrector ens trobem que potser cal fer més èmfasi dels errors que li poden sortir a l'alumne i quines funcions han d'utilitzar per algunes tasques concretes.

Un cop acabada aquesta part del projecte hem pogut acabar de dominar la utilització de la llibreria PHPExcel i hem contribuït a arreglar un *bug* que hi havia en la versió que utilitzàvem.

9.8 Treball futur

Durant la realització d'aquest projecte han aparegut alguns detalls que es podrien arribar a implementar en un futur si es veies que poden ser útils o necessaris:

- Que el fet de comprovar si el càlcul està fet o no amb fórmules ha de ser una decisió del professor.

Actualment, si el fitxer Excel disposa d'una fórmula en una casella el corrector obligarà a que l'alumne també l'hi tingui. L'única manera d'evitar aquesta comprovació és evitar que la comprovi però llavors no es podria determinar si els càlculs són correctes o no.

- Aprofitar la plantilla Excel per indicar quin marge d'error volem per a cada cel·la

Durant l'ús del corrector en les dues assignatures d'economia hem observat com el percentatge d'error que utilitzava l'ACME no era el millor per a totes les caselles, en algunes ens interessava tenir un marge d'error més elevat mentre que en d'altres podria ser tot el contrari.

La configuració del marge d'error, per part del professor, a cada casella, permetria establir un model de correcció més flexible i adequat en funció de les seves necessitats.

- Aprofitar la plantilla Excel per indicar un rang pels valors experimentals

Actualment hem implementat que en la plantilla Excel hi poden haver un conjunt de valors pels quals substituir les caselles de dades experimentals. Una possible millora seria que enlloc d'indicar els valors pels quals substituir s'indiqués un rang de valors a partir del qual l'ACME agafaria un valor i el substituiria en aquella casella.

10. Treball en grup

A continuació es descriuen les diverses etapes realitzades per al correcte anàlisi, disseny i implementació de les eines de treball en grup.

10.1 Requisits funcionals

Per a la correcta resolució d'exercicis en grup és vital que tots els seus integrants estiguin comunicats entre ells i que en tot moment sàpiguen si els seus companys han intentat realitzar alguna solució o no.

Dins dels requeriments d'aquest bloc és important que els alumnes en lloc d'enviar una solució a corregir primer de tot la proposin a la resta dels seus companys, d'aquesta manera tots els membres del grup la podran consultar i opinar sobre la seva correctesa, a través d'un sistema de comentaris.

Un cop hagin debatut quina solució és la correcta cadascun d'ells marcarà la solució que cregui convenient i, a menys que tots seleccionin la mateixa el sistema no els hi permetrà enviar la solució a corregir, d'aquesta forma ens assegurem que tots els alumnes interactuïn i no només un faci la feina.

En cas que alguna de les solucions sigui incorrecte o no estigui completa es donarà l'opció d'editar una solució proposada per un altre alumne de manera que no hagin de començar de 0 la resolució de l'exercici.

Dins d'aquesta funcionalitat també permetrem que el professor pugi proposar solucions als alumnes o afegir-hi comentaris per ajudar-los, fomentant una interacció més elevada entre ells. Com a professor es podrà enviar una solució proposada a corregir per comprovar quins elements són incorrectes i aconsellar als alumnes.

10.2 Estudi i decisions

Per a la correcta resolució dels exercicis en grup és important que el sistema ofereixi una connectivitat entre els diferents usuaris, així doncs, el sistema haurà d'estar preguntant contínuament al servidor si s'han afegit noves solucions proposades, si hi ha nous comentaris, o algun dels alumnes ha seleccionat alguna resposta.

A l'hora d'escriure la solució de l'exercici, l'alumne no l'enviarà a corregir sinó que la proposarà als seus diferents companys, de manera que enlloc d'enviar la solució cap al corrector de l'ACME serà necessari emmagatzemar-la al servidor directament, per a que, un cop s'hagin posat tots d'acord, recuperar-la i enviar-la a corregir.

Així doncs, és fàcil pensar que el primer pas és ser capaços de guardar una solució a la base de dades, i que aquesta sigui recuperada un cop tornem a obrir l'exercici. Aquesta funcionalitat no es troba implementada a l'ACME així doncs serà necessari realitzar-la. La més semblant que existeix és la de recuperar l'última solució enviada a corregir, de manera que haurem de localitzar en quin punt del codi es carrega l'última solució corregida i afegir l'última solució guardada.

Donat que hi pot haver conflicte a l'hora de carregar l'última solució guardada o l'última corregida, es prendrà la decisió que l'última solució corregida és també l'última solució guardada, d'aquesta manera abans d'enviar a corregir una solució serà necessari guardar-la a la base de dades.

A l'afegir la funcionalitat de guardar solucions al sistema hem de tenir present que l'ACME solament carregarà la darrera enviada, sent les anteriors irrecuperables; a més a més, aquesta nova funcionalitat l'afegirem a tots els exercicis independentment de si són exercicis individuals, en grups de problemes, de pràctiques o de treball en grup.

Per emmagatzemar les solucions guardades al sistema serà necessari crear una nova taula a la base de dades, tanmateix, per les solucions proposades i escollides pels alumnes també s'hauran d'afegir diverses taules.

Un altre dels aspectes a tenir en compte a l'hora d'afegir la funcionalitat de la resolució d'exercicis en grup, és avaluar si les tipologies anteriors a les XML també s'haurien d'implementar.

Els exercicis disponibles de les tipologies anteriors a les XML constitueixen un percentatge molt elevat dins del repositori d'exercicis de l'ACME, per tant, no és del tot descabellat pensar que s'hauria d'implementar també per aquests. Ara bé, per l'altre banda ens trobem que des del Projecte ACME s'està apostant pels XML de manera que centrarem els nostres esforços en implementar-ho per aquesta nova tipologia com a nova funcionalitat per aquests. D'aquesta manera si es vol utilitzar la resolució en grup el professor estarà obligat a realitzar la traducció de l'exercici a XML per la qual disposa d'una eina que realitza tot el procés automàticament.

S'ha de dir que prèviament també es volia afegir aquesta funcionalitat als exercicis antics, però es va acabar descartant pels motius exposats en el paràgraf anterior.

Quan un alumne proposi una solució, aquesta haurà de ser visible per tots els companys del grup, a més, s'afegirà la possibilitat d'editar la solució per part dels demés companys. Per fer-ho serà necessari analitzar el funcionament dels diferents tipus d'exercici dels XML per saber com implementar-ho.

Un cop els alumnes consultin les solucions que han proposat els seus companys, serà el moment d'escollir quina consideren correcta, el procés d'elecció es farà a partir d'un *checkbox* que indicarà la seva tria, els demés companys seran capaços de veure la seva elecció.

Si tots els alumnes estan d'acord amb la solució a enviar, llavors el sistema oferirà la possibilitat d'enviar la solució a corregir, cal tenir present que quan un dels integrants del grup envii la solució a corregir tots ells rebran l'encert o l'error.

Un dels casos que podria aparèixer és que un o més membres del grup es desentenguin dels exercicis i no vulguin participar, aquest fet serà problemàtic degut a que els alumnes que si facin la feina no podran enviar la solució sense la participació de tots, a causa d'això, ens hem preguntat fins a quin punt podria ser útil advertir a través de missatges automàtics als membres que no participin en un exercici i la data límit sigui en 48 hores.

Al final el cas d'avisar els membres que no participin s'ha desestimat ja que podria ocasionar una gran quantitat de missatges de notificacions, a més de crear el precedent que l'ACME adverteix quan s'acaba el termini d'entrega causant que els alumnes es puguin pensar que ho realitza per tots els exercicis quan en realitat solament ho faria en els exercicis de treball en grup.

Per aquest motiu, si algun alumne no participa en el grup, els membres d'aquest ho hauran de notificar al seu professor per a que el tregui i la resta pugui desenvolupar el treball sense més inconvenient.

La interacció entre client i servidor es realitzarà a partir de Javascript i diferents crides Ajax, que seran les encarregades de comunicar-se amb el servidor i indicar-li que ha de fer.

10.3 Anàlisi i disseny

10.3.1 Anàlisi

L'ACME és una plataforma d'e-learning per a l'autocorrecció d'exercicis. Actualment es troba implementat en un servidor de producció, acme.udg.edu i un altre servidor de desenvolupament acme2.udg.edu

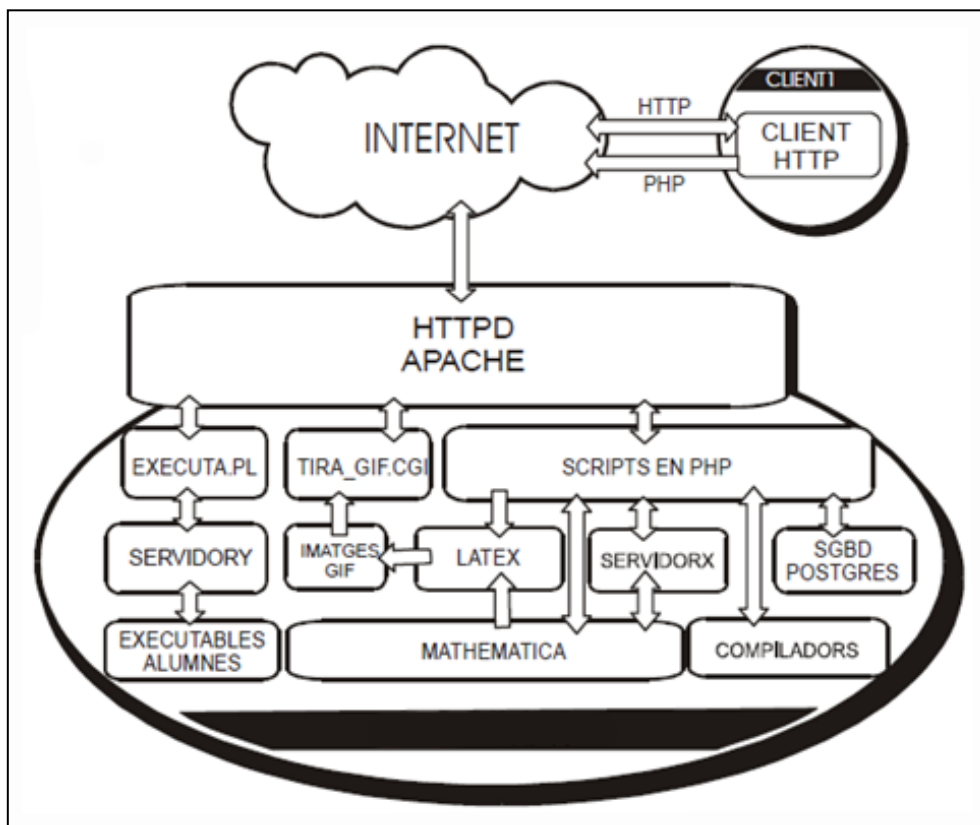


Figura 92. Arquitectura Client/Servidor de l'ACME

L'ACME està implementat seguint una arquitectura Client/Servidor, on el servidor és l'encarregat de generar les diverses interfícies per on passarà l'usuari (client). Un cop el client hagi arribat a les interfícies adequades podrà realitzar les tasques permeses.

Al afegir el treball en grup serà necessari adequar-ho a l'estructura existent de classes dels exercicis, el seu diagrama de classes és el següent, l'explicació es pot trobar en l'apartat 9.3:

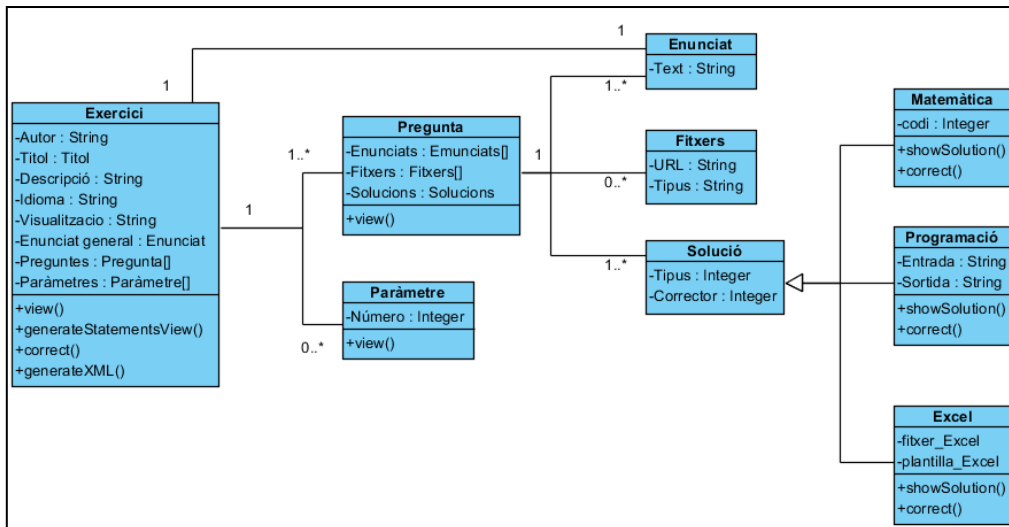


Figura 93. Diagrama de classes reduït dels exercicis.

Per a la realització d'aquesta part serà necessari afegir nous mètodes a l'estructura de classes per permetre guardar, editar i recuperar les solucions dels diferents alumnes en quan a la base de dades serà necessari crear noves taules sobre les quals treballarem.

10.3.2 Disseny

Per aconseguir la interacció entre els diferents alumnes i el sistema, serà necessari dissenyar el funcionament dels diferents elements que componen aquesta nova funcionalitat.

Per fer-ho es mostrarà a continuació el disseny de la interfície:

10.3.2.1 Disseny de la interfície

A l'hora d'afegir una nova funcionalitat al sistema, és important que aquesta s'integri correctament amb els elements de la interfície, per aconseguir-ho es buscarà seguir el mateix esquema de colors i disseny de pantalles que predomina a l'ACME.

Actualment, l'ACME disposa de la mateixa interfície gràfica pels exercicis que s'han de resoldre individualment dels que es fan grupals, de manera que la primera decisió serà plantejar una nova interfície pels alumnes sobre la qual puguin treballar i els hi sigui còmode i intuïtiva.

El primer prototip que es va pensar per la interfície va ser el següent:

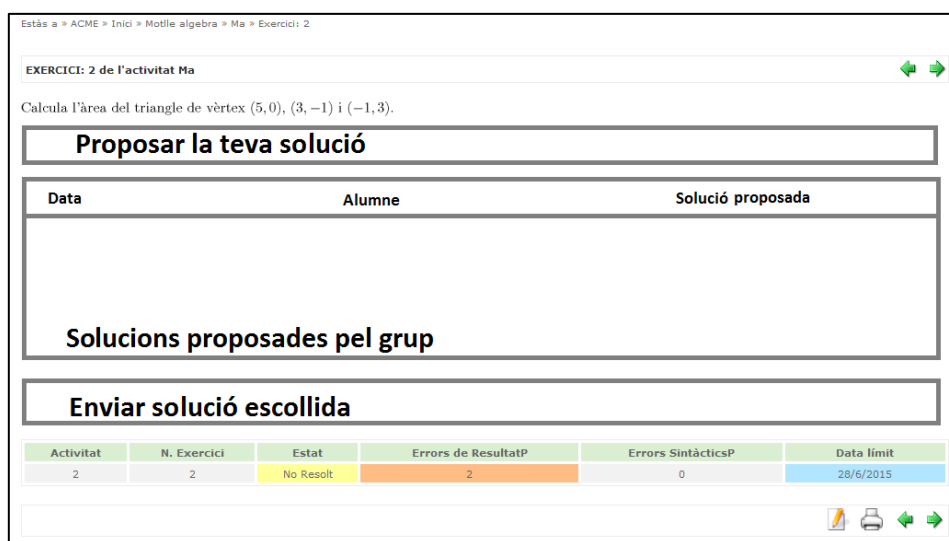


Figura 94. Primer prototip de la interfície.

Aquest primer prototip, mostra un camp sobre el qual proposar la solució als diferents companys i aquesta quedava registrada en la taula de sota. On es mostrava la data, l'alumne que l'havia proposat i la seva solució. Finalment, disposava d'un botó que permetia enviar la solució escollida per tots.

Com es pot veure d'aquest primer prototip, encara falten les opcions d'editar una solució, de veure que ha escollit cada alumne i consultar o afegir nous comentaris a les diferents solucions.

De manera que es va realitzar un segon prototipus de la interfície que es pot veure a continuació:

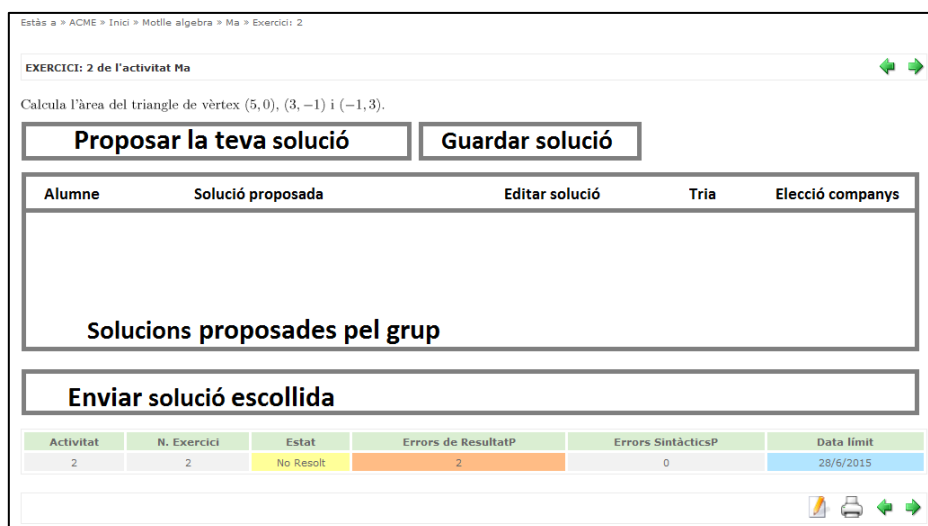


Figura 95. Segon prototip de la interfície.

En aquesta segona interfície es pot observar l'aparició del botó de guardar solucions, així com una distribució diferent dins de la taula de solucions proposades, on s'ha eliminat la data i s'han afegit les columnes per editar la solució, triar i veure l'elecció dels companys.

10.4 Implementació i proves

A continuació s'expliquen els detalls de la implementació i les proves realitzades, per facilitar la seva comprensió es separaran en diferents apartats els diferents elements de la interfície.

10.4.1 Proposar i guardar solucions

El primer pas a realitzar en aquesta part del Projecte passa per ser capaç de proposar o guardar les solucions de l'alumne, per fer-ho definirem una funció a la classe `Solution.php` que implementarem en totes les subclasses.

Aquesta funció serà l'encarregada d'obtenir la solució introduïda per l'alumne i guardar-la a la base de dades, s'utilitzarà la mateixa codificació que l'ACME utilitza per guardar una solució corregida a la base de dades, d'aquesta manera cada cop que carreguem un exercici que disposi d'una solució guardada solament haurem d'obtenir el valor de la base de dades i carregar-lo.

Dins dels exercicis que formen part dels XML tenim un total de 14 tipus de solucions, entre les quals trobem exercicis matemàtics, de programació, de test, de base de dades, de lògica o d'Excel, per tots ells implementarem el codi necessari per poder proposar solucions, en canvi, l'opció de guardar-les no estarà disponible per aquells exercicis que requereixin enviar com a solució fitxers, és a dir, que els exercicis de programació i d'Excel no es guardarà la solució a l'ACME donat que després no podem carregar el fitxer que han guardat en un *input* de tipus *file*.

Un cop implementada la funció que tradueix la solució introduïda per l'alumne a l'*input* o l'*applet* de l'exercici procedim a emmagatzemar-la dins de la taula que correspongui, si és una solució que es guarda anirà a la taula de **`solucions_guardades`**, en canvi, si és una solució proposada anirà a la taula **`solucions_proposades`**.

Aquestes dues taules s'han definit amb els següents camps:

SOLUCIONS_PROPOSADES		
login	Login de l'usuari	CHAR(20)
codi_generacio	Codi de generació	INTEGER
codi_assignatura	Codi de l'assignatura	CHAR(6)
num_solucio	Número de solució	SMALLINT
solucio	Solució guardada	TEXT
data_enviament	Data en que s'ha proposat la solució	TIMESTAMP
num_pregunta	Número de pregunta	INTEGER

La taula de solucions_proposades s'encarrega de guardar les solucions que ha proposat un usuari. Aquesta taula s'utilitzarà més endavant per recuperar les solucions. És important veure que si un exercici disposa de múltiples preguntes s'afegirà una fila a la taula per a cadascuna d'elles.

El camp solució ens permet mantenir un històric de les solucions que ha anat proposant un alumne al llarg del temps.

SOLUCIONS_GUARDADES		
Login	Login de l'usuari	CHAR(20)
codi_generacio	Codi de generació	INTEGER
codi_assignatura	Codi de l'assignatura	CHAR(6)
solucio	Solució guardada	TEXT
num_pregunta	Número de pregunta	INTEGER

La taula de solucions_guardades s'encarrega de guardar una solució de l'alumne, aquesta solució pot ser intermitja o inacabada en qualsevol cas, solament serà visible per ell. Com que només pot guardar una solució per cada exercici no és necessari afegir cap camp adicional que mantingui un registre de solucions guardades.

En el cas de les solucions proposades que requereixin enviar un fitxer com a solució s'ha optat per definir una carpeta on es guardaran els fitxers que ha proposat l'alumne, tots ells comprimits dins d'un zip.

El resultat d'afegir els dos botons és el següent:

Figura 96. Imatge on es pot veure el nou botó de guardar l'estat de l'exercici.

10.4.2 Visualització de les solucions proposades

Un cop un alumne proposi una solució, aquesta apareixerà immediatament a la taula, en cas que la solució sigui simple, per exemple numèrica o la resposta a un test, apareixerà dins la pròpia taula, mentre que si requereix una visualització més complexa, per exemple un model Entitat-Relació, llavors apareixerà un enllaç per visualitzar la solució proposada fora de la taula.

A continuació es mostra un exemple de la visualització de les diferents solucions proposades:

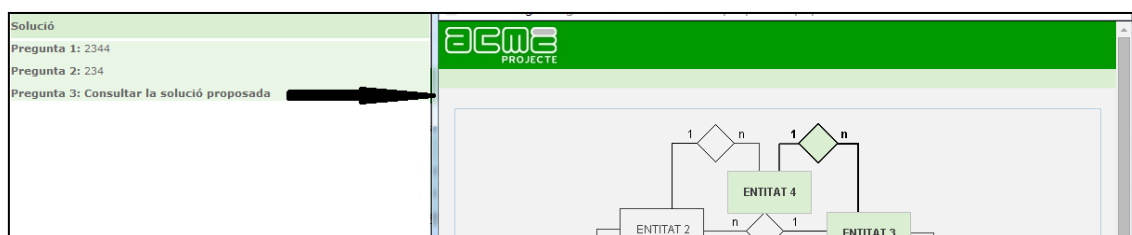


Figura 97. Imatge on es pot veure la consulta de les solucions guardades.

Com es pot observar a partir de la captura anterior, es mostren dues solucions simples, de tipus numèric i la tercera presenta un enllaç que al clicar-lo ens obre la solució del model Entitat-Relació.

En el cas que es volgués consultar la solució proposada d'un exercici de programació o d'Excel, se'ns descarregaria un fitxer zip amb els documents.

Si l'exercici disposa de múltiples preguntes, se'ns indicarà a través del text "Pregunta X", a quina pregunta fa referència aquella solució, en cas que només n'hi hagués una no sortiria.

Un professor també podrà proposar solucions als seus alumnes per tal de guiar-los en l'obtenció de la resposta correcte, quan un professor afegeixi una solució proposada la seva estarà ressaltada amb un color més clar tal i com es pot veure en la següent imatge:

Solucions proposades, escull la solució que consideris correcte dins del teu grup			
Alumne	Solució	Escull solució	Elecció dels companys
Alum1 Cognom	Consultar la solució proposada	<input checked="" type="radio"/>	Nom del usuari Cognoms del usuari, Alum3 Cognom
	Comentaris de la solució: Comentari de Alum3 Cognom Comentari de Marc López Roca Comentari de Marc López Roca		
Marc López Roca	Consultar la solució proposada	<input type="radio"/>	
	Comentaris de la solució: Comentari de Alum1 Cognom		
Alum3 Cognom	Consultar la solució proposada	<input type="radio"/>	
	Comentaris de la solució: Comentari de Alum1 Cognom Comentari de Alum1 Cognom		

Figura 98. Taula on es mostra tota la informació de l'exercici en grup. Les solucions proposades, els comentaris i la elecció dels alumnes.

Els alumnes podran comentar la solució del professor, editar-la i fins i tot enviar-la a corregir, si així ho volen.

10.4.3 Editar solucions

Una de les funcionalitats més importants és la capacitat de poder editar la solució que ha proposat un altre company, i així poder-la completar. Per realitzar aquesta part és necessari estudiar la manera en que es visualitzen els formularis de les diferents solucions. Dins l'ACME hi ha dues possibilitats, que sigui un conjunt d'inputs o un applet de Java, en ambdós casos és necessari entendre el funcionament per saber com afegir els elements o valors sota petició d'un usuari.

El formulari que envia l'ACME a corregir està format per un conjunt d'inputs que varia en funció del nombre de preguntes que té l'exercici. Per cada pregunta es disposa d'un input com es mostra a continuació:

```
<input class="contingut" type="text" name="solucio[X][]" size="90"
maxlength="400" style="width:100%" value="">
```

On el caràcter X, marcat amb negreta, indica el número de la pregunta, així doncs, si en un exercici hi ha tres preguntes es disposaran de tres inputs de la següent manera:

```
<input class="contingut" type="text" name="solucio[1][]" size="90"
maxlength="400" style="width:100%" value="">
```

```
<input class="contingut" type="text" name="solucio[2][]" size="90"
maxlength="400" style="width:100%" value="">
```

```
<input class="contingut" type="text" name="solucio[3][]" size="90"
maxlength="400" style="width:100%" value="">
```

Cada *input* contindrà el valor a corregir de la pregunta que indiqui el valor del camp *name*.

Si ens fixem en el cas més simple, els numèrics, podem observar com s'interactua directament amb un *input* de tipus text, on s'introdueix el valor a enviar a corregir, en aquest cas solament serà necessari canviar el valor de l'*input*.

Així doncs quan un usuari vulgui editar una solució numèrica d'un altre alumne executarem un codi en Javascript que s'encarregarà de posar a l'*input* corresponen el valor que toqui, la característica del codi Javascript a executar és que es crearà expressament per a cada exercici.

Per exemple, si disposem de dos exercicis on el primer disposa d'una pregunta del Model Entitat Relació i després d'un matemàtic no executarà el mateix codi que un exercici amb una pregunta matemàtica i a continuació una altre del Model Entitat Relació.

Exercici 1:

- Pregunta 1: Entitat Relació
- Pregunta 2: Matemàtica

Codi per carregar la solució:

```
var retorn = JSON.parse(resposta);
var aux1 = retorn[1].split('&###&')[1];
document.applet_1.setSolucio(aux1);
solucionari.elements[name='solucio[2][]'].value=retorn[2];
```

Exercici 2:

- Pregunta 1: Matemàtica
- Pregunta 2: Entitat Relació

Codi per carregar la solució:

```
var retorn = JSON.parse(resposta);
solucionari.elements[name='solucio[1][]'].value=retorn[1];
var aux2 = retorn[2].split('&###&')[1];
document.applet_2.setSolucio(aux2);
```

Dins dels diferents tipus d'exercici que hi ha s'ha analitzat per a cadascun d'ells quina seria la millor manera de recuperar la solució de la base de dades per a posteriorment carregar-la.

En el cas dels exercicis numèrics i de test solament ha sigut necessari recuperar el valor de cada pregunta i modificar l'element HTML, en el cas de les solucions que requereixen fitxer no es permet editar-les.

En els exercicis de lògica (lògica de preposicions, de predicats i contraexemples), d'economia (balanç i compte de pèrdues i guanys) i el model Relacional, que estan construïts mitjançant Javascript s'ha ampliat els diferents fitxers de cadascun d'aquests tipus amb les funcions necessàries per carregar una nova solució dinàmicament.

En els exercicis del model Entitat Relació i d'UML ha sigut necessari ampliar el codi Java dels applets per permetre canviar la solució un cop ja estava carregat, posteriorment s'ha tornat a compilar.

10.4.4 Afegir comentaris

Quan es realitza un treball en grup és molt important la comunicació entre els diferents membres per tal de poder debatre la resolució i millora dels resultats, en el nostre cas, hem optat per un sistema de comentaris associat a cadascuna de les propostes.

Al associar els comentaris a una solució ens assegurem que els usuaris no perdin el fil de la conversa i que sempre sàpiguen que han de millorar.

Els comentaris s'han decidit guardar a la taula comentaris, on s'han definit els següents atributs:

COMENTARIS		
login	Login de l'usuari que fa el comentari	CHAR(20)
codi_generacio	Codi de generació	INTEGER
codi_assignatura	Codi de l'assignatura	CHAR(6)
proposta	Login de l'usuari a qui va dirigit el comentari	CHAR(20)
num_comentari	Número de pregunta	SMALLINT
num_pregunta	Número de comentari	INTEGER
comentari	Text del comentari	TEXT

El panell per introduir els comentaris només apareix un cop hi ha alguna solució proposada i és mostra de la següent manera:

Figura 99. Panell per afegir nous comentaris a una solució.

Amb el color blau, es busca destacar per sota de la taula de solucions, per així evitar que els alumnes els hi passi desapercebut.

Un cop introdueixin el text dins del requadre poden indicar cap a quin alumne va dirigit el comentari, a partir d'aquests comentaris s'aconsegueix fomentar la participació dels diferents membres del grup i el professor també serà capaç de veure quin raonament segueixen per resoldre l'exercici i en cas de considerar-ho oportú hi podrà intervenir.

Un cop s'afegeixi un comentari es visualitzarà dins de la taula de solucions en un subapartat, clicant sobre el comentari es veurà el contingut, un exemple és el següent:



Figura 100. Consulta d'un comentari d'una solució proposada.

A mesura que anem clicant els comentaris es desplegaran o plegaran, en funció de quin sigui el seu estat.

10.4.5 Elecció de la solució

A mesura que els alumnes proposin noves solucions podran escollir quina és la solució correcte, això es farà clicant els diferents *checkbox* que apareixen a la banda dreta de la taula, en la següent imatge es pot veure:

Solucions proposades, escull la solució que consideris correcte dins del teu grup			
Alumne	Solució	Escull solució	Elecció dels companys
Alum1 Cognom	Consultar la solució proposada	<input checked="" type="radio"/>	Nom del usuari Cognoms del usuari, Alum3 Cognom
	Comentaris de la solució: Comentari de Alum3 Cognom Comentari de Marc López Roca Comentari de Marc López Roca		
Marc López Roca	Consultar la solució proposada	<input type="radio"/>	
	Comentaris de la solució: Comentari de Alum1 Cognom		
Alum3 Cognom	Consultar la solució proposada	<input type="radio"/>	
	Comentaris de la solució: Comentari de Alum1 Cognom Comentari de Alum1 Cognom		

Figura 101. Detall on es pot veure en la columnes "Escull solució" i "Elecció dels companys" que tots els membres del grup han escollit la mateixa solució.

A mesura que els alumnes vagin escollint la solució que consideren correcte, també s'indicarà al costat que ha escollit cada membre del grup per així saber si hi algú no ha votat o està a favor d'una altre resposta.

Les eleccions dels alumnes es guarden en una altra taula creada per aquesta funcionalitat, la taula s'anomena **solucions_escollides** i disposa dels següents atributs:

SOLUCIONS_ESCOLLIDES		
login	Login de l'usuari	CHAR(20)
codi_generacio	Codi de generació	INTEGER
codi_assignatura	Codi de l'assignatura	CHAR(6)
num_solucio	Número de solució	SMALLINT
num_pregunta	Número de pregunta	INTEGER

A mesura que els alumnes marquin les solucions que consideren correctes s'anirà actualitzant la taula mostrada.

En els exercicis verticals quan s'esculli una solució totes les preguntes apuntaran al mateix num_solucio, l'únic cas en que les diferents num_pregunta poden indicar diferents solucions és en els exercicis horitzontals.

10.4.6 Refresc de la taula i l'estat del problema

A l'hora de resoldre un exercici en grup hem de tenir present que els diferents membres del grup poden estar treballant simultàniament amb l'exercici, així doncs el navegador haurà d'estar contínuament preguntant si hi ha hagut canvis.

En cas que s'afegeixi una nova solució proposada, es comenti alguna solució, o es seleccioni una resposta com acceptada serà necessari canviar el contingut de la taula per tenir sempre l'última informació.

Per facilitar la comprovació de si hi ha hagut algun canvi es realitza a través d'una funció de hash, d'aquesta manera si hi ha canvi tindrem un valor diferent mentre que si no n'hi ha hagut cap el resultat d'aplicar la funció de hash sobre el contingut HTML ens donarà el mateix valor.

Solucions proposades, escull la solució que consideris correcte dins del teu grup			
Alumne	Solució	Escull solució	Elecció dels companys
Alum1 Cognom	Consultar la solució proposada	<input checked="" type="radio"/>	Nom del usuari Cognoms del usuari, Alum3 Cognom
	Comentaris de la solució: Comentari de Alum3 Cognom Comentari de Marc López Roca Comentari de Marc López Roca		
Marc López Roca	Consultar la solució proposada	<input type="radio"/>	
	Comentaris de la solució: Comentari de Alum1 Cognom		
Alum3 Cognom	Consultar la solució proposada	<input type="radio"/>	
	Comentaris de la solució: Comentari de Alum1 Cognom Comentari de Alum1 Cognom		

Figura 102. Cada cert temps es comprova si hi ha hagut algun canvi en la taula mostrada.

A més d'anar comprovant si hi ha algun canvi en la taula és vital que també es comprovi si algun dels membres del grup ha enviat a corregir o no la solució, i en cas que hagi sigut així modificar l'estat del problema, i eliminar el botó de Corregir si la solució enviada és vàlida.

Activitat	N. Exercici	Estat	Error de Resultat	Error Sintàctic	Data límit
4	1	No Result	7	0	20/3/2015

Figura 103. Taula d'estat del problema, cada cert temps es comprova si s'ha realitzat alguna correcció del problema, per notificar l'estat als demés membres del grup..

10.4.7 Correcció

Finalment, per poder duu a terme la correcció tots els membres del grup han d'haver escollit la mateixa solució, tal i com es pot veure en la imatge següent:

Solucions proposades, escull la solució que consideris correcte dins del teu grup			
Alumne	Solució	Escull solució	Elecció dels companys
Alum1 Cognom	Consultar la solució proposada	<input checked="" type="radio"/>	Nom del usuari Cognoms del usuari, Alum3 Cognom
	Comentaris de la solució: Comentari de Alum3 Cognom Comentari de Marc López Roca Comentari de Marc López Roca		
Marc López Roca	Consultar la solució proposada	<input type="radio"/>	
	Comentaris de la solució: Comentari de Alum1 Cognom		
Alum3 Cognom	Consultar la solució proposada	<input type="radio"/>	
	Comentaris de la solució: Comentari de Alum1 Cognom Comentari de Alum1 Cognom		

Afegeix un nou comentari

Comentari a la solució de l'usuari: alum1

Figura 104. Un cop tots els alumnes han seleccionat la mateixa resposta apareix l'opció de corregir el problema.

Un cop tots triïn la mateixa solució, apareixerà a sota el botó d'enviar a corregir, tots ells tindran la possibilitat d'enviar la solució a corregir.

Un cop enviïn la solució a corregir, el corrector determinarà si l'exercici que està corregint és un exercici de treball grup o no, en cas que ho sigui procedirà a recuperar la solució escollida pels alumnes de la base de dades i estructurar-la correctament pel corrector.

En cas que la solució contingui fitxers, primer de tot s'extrauran del document zip per després passar-li la ruta de on es troba, finalment, quan acabi la correcció s'eliminaran els diferents fitxers temporals creats per la descompressió del zip.

A continuació el corrector avaluarà si la solució del grup és correcta o no, en cas que no ho fos, tots ells rebrien l'error en l'exercici i en el seu històric de solucions hi constaria la solució enviada i l'error comés, per altre banda, si la solució enviada és correcta, es procedirà a donar per resolt l'exercici a tots els membres del grup.

Un cop un exercici sigui resolt les solucions proposades romandran ocultes als alumnes però el professor encara les podrà consultar.

10.4.8 Assignació de problemes

Per utilitzar aquestes eines és necessari que a l'hora d'assignar els exercicis aquests siguin assignats per la categoria de Treball en grup. A continuació es pot veure l'exemple:

Títol de l'exercici	Temàtica	Activitat	Número	Títol		
Àrea d'un triangle donats el vertex	Matemàtiques	Activitat 4 - Treball en grup	50			

Següent pas

Comprova si és correcta la distribució dels exercicis:

Activitat 4 - Treball en grup:

Exercicis del 50 fins el 50 :

Àrea d'un triangle donats el vertex Matemàtiques

Següent pas

Tot és correcte, el sorteig es pot fer. El sorteig és una operació que pot durar diversos minuts.

Introdueix les dades d'avaluació dels problemes

Activitat	Exercici	Errors Permesos	Màxim Errors	Permetre seguir enviant solucions	Nota
Activitat 4	50	2	6	<input checked="" type="checkbox"/>	10

Escull el tipus de sorteig:

Iniciar sorteig **Desar sorteig**

Figura 105. Imatge on es pot observar que per habilitar aquestes opcions és vital que s'assignin els exercicis amb el tipus de sorteig per categoria de treball en grup.

Un cop els exercicis siguin assignats als alumnes ja apareixerà la interfície del treball en grup amb les opcions de proposar solucions, afegir comentaris...

10.4.9 Interfície del professor

Per aconseguir una interacció entre el professor i el grup d'alumnes, s'han implementat les mateixes eines al rol de professor.

A diferència dels alumnes el professor no disposarà de l'eina de guardar solucions intermitges, tanmateix, no disposarà de cap restricció per enviar les solucions proposades dels alumnes o la que ell desitgi.

Quan el professor realitzi una proposta als alumnes, aquesta apareixerà amb un color més clar que les anteriors, per així ressaltar que la resposta prové d'un professor.

La interfície pel professor és la següent:

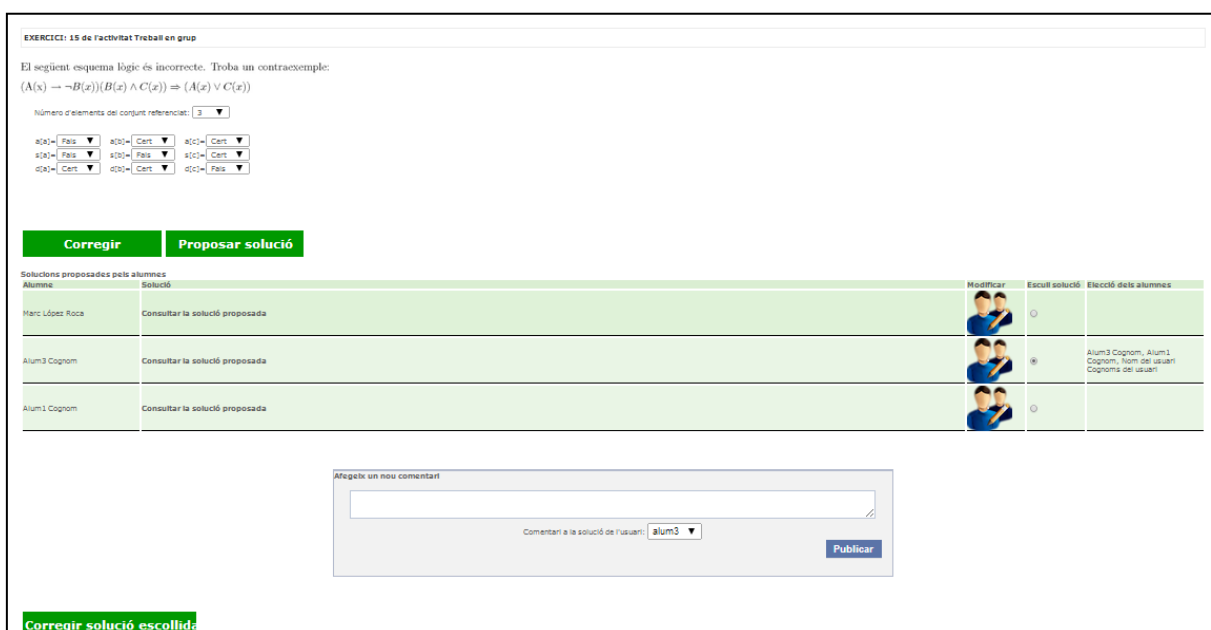


Figura 106. Interfície del professor a l'hora de visualitzar un exercici de treball en grup.

Disposa del botó de corregir la solució, de proposar-la i a la part de sota corregir la solució que tingui seleccionada de la taula, d'aquesta manera li permetrem corregir les solucions proposades per l'alumne.

Com es pot observar també disposa de l'opció d'enviar comentaris cap a la solució proposada de qualsevol alumne i l'opció d'editar una solució d'un alumne o la seva pròpia per després tornar-la a proposar o corregir-la.

10.4.10 Proves de funcionament

Per aconseguir implementar amb èxit aquesta nova funcionalitat s'han hagut de realitzar un gran nombre de proves, amb diferents tipus d'exercici, verticals, horitzontals, combinant diferents preguntes... a continuació se'n mostren algunes.

10.4.10.1 Exemple 1

En aquest primer exemple mostrarem el funcionament del botó Guardar, aquesta nova funcionalitat permetrà que els alumnes puguin emmagatzemar les solucions intermitges o que encara no han acabat, per a més tard, continuar.

El botó de guardar, servirà pels exercicis que resulten ser llargs de resoldre com per exemple els de base de dades, els de balanços o del compte de pèrdues i guanys.

A continuació es pot veure un exercici d'economia on s'ha de realitzar un balanç, en aquest exercici es disposa d'un total de 9 conceptes que s'han d'afegir dins de les caselles adequades.

Pregunta 1
AROMES S.A. al tancament ens presenta els següents saldos.

Conceptes	
El valor de les mercaderies al tancament és de	788
Valor de les aportacions en diners i en béns immobles fetes pels accionistes	707
Productes que l'empresa encara no ha acabat de fabricar	262
Materies destinades a formar part dels productes acabats mitjançant un procés de transformació desenvolupat per l'empresa	816
Pèrdues i guanys	0
Un edifici del qual 2/3 corresponen a la construcció i 1/3 al solar (el fem servir per la nostra activitat empresarial)	236
Productes fabricats per l'empresa destinats a la venda	256
Saldos a favor de l'empresa en comptes corrents bancàries	676
Hisenda pública creditora per impost de societats	0

Balanç de situació

ACTIU		PASSIU	
ACTIU NO CORRENT	0	PATRIMONI NET	0
▼ Immobilitzacions intangibles	0	▼ Patrimoni net	0
▼ Immobilitzacions materials	0		
▼ Immobilitzacions immobiliàries	0	PASSIU NO CORRENT	0
▼ Inversions en empreses del grup	0	▼ Deutes a llarg termini	0
▼ Inversions financeres a llarg termini	0		
ACTIU CORRENT	0	PASSIU CORRENT	0
▼ Existències	0	▼ Deutes a curt termini	0
▼ Deutors comercials i altres comptes a cobrar	0		
▼ Efectiu i altres actius líquids	0		
TOTAL ACTIU	0	TOTAL PASSIU	0

Corregir Guardar

Figura 107. Exercici del compte de pèrdues i guanys.

En la resolució dels exercicis de balanç i compte de pèrdues i guanys hi sol haver una vintena de conceptes a ordenar, de manera que és molt probable que un alumne no tingui temps a fer-lo tot seguit, de manera que ens podríem trobar que només ha resolt la meitat del problema quedant així:

Conceptes

El valor de les mercaderies al tancament és de	788	
Valor de les aportacions en diners i en béns immobles fetes pels accionistes	707	
Productes que l'empresa encara no ha acabat de fabricar	262	
Materies destinades a formar part dels productes acabats mitjançant un procés de transformació a desenvolupar per l'empresa	816	
Pèrdues i guanys	0	

Un edifici del qual 2/3 corresponen a la construcció i 1/3 al solar (el fem servir per la nostra activitat empresarial)	236	
Productes fabricats per l'empresa destinats a la venda	256	
Saldos a favor de l'empresa en comptes corrents bancàries	676	
Hisenda pública creditora per impost de societats	0	

Balanç de situació

ACTIU	PASSIU
ACTIU NO CORRENT 236	PATRIMONI NET 707
▼ Immobilitzacions intangibles 0	▼ Patrimoni net 707
▼ Immobilitzacions materials 236	Valor de les aportacions en diners i en béns immobles fetes pels accionistes 707
Un edifici del qual 2/3 corresponen a la construcció i 1/3 al solar (el fem servir per la nostra activitat empresarial) 236	
▼ Immobilitzacions immobiliàries 0	PASSIU NO CORRENT 0
▼ Inversions en empreses del grup 0	▼ Deutes a llarg termini 0
▼ Inversions financeres a llarg termini 0	
ACTIU CORRENT 1866	PASSIU CORRENT 0
▼ Existències 1866	▼ Deutes a curt termini 0
El valor de les mercaderies al tancament és de 788	
Productes que l'empresa encara no ha acabat de fabricar 262	
Materies destinades a formar part dels productes acabats mitjançant un procés de transformació a desenvolupar per l'empresa 816	
▼ Deutors comercials i altres comptes a cobrar 0	
▼ Efectiu i altres actius líquids 0	
TOTAL ACTIU 2102	TOTAL PASSIU 707

Corregir
Guardar

Figura 108. Exercici de pèrdues i guanys a mig resoldre.

A continuació prement el botó de Guardar, s'inicia la petició per guardar el contingut de l'exercici a la base de dades (imatge de l'esquerra), un cop ha acabat ens apareix un avís com el que es pot veure en la figura 110 a la dreta:

Cabeceras
Cookies
Paràmetres
Respuesta

▲ Datos de formulario

tasca: "1"

pregunta: "1"

login: "alum1"

clau: "lzU0bl"

assig: "0"

tema: "3"

problema: "5"

question: "1"

modul: "0"

codigeneracio: "61"

finestra: ""

solucio[1]: ""TOTAL+ACTIU", "AC...7,707,707,0,0,0,0"

Solució guardada

Aceptar

Figura 109. (Esquerra) Missatge que s'envia per guardar la solució de l'alumne. (Dreta) Missatge que indica que la solució s'ha guardat.

Un cop ens surt l'avís que la solució s'ha guardat correctament al servidor podem sortir de l'exercici sense perill de perdre tota la feina feta. En cas que realitzéssim alguna modificació i no la guardéssim tampoc la tindríem al tornar a obrir el document.

Tornant a accedir a l'exercici podem observar com s'ha guardat l'estat de l'exercici:

Conceptes	
El valor de les mercaderies al tancament és de	788
Valor de les aportacions en diners i en béns immobles fetes pels accionistes	707
Productes que l'empresa encara no ha acabat de fabricar	262
Materies destinades a formar part dels productes acabats mitjançant un procés de transformació a desenvolupar per l'empresa	816
Pèrdues i guanys	0
Un edifici del qual 2/3 corresponen a la construcció i 1/3 al solar (el fem servir per la nostra activitat empresarial)	236
Productes fabricats per l'empresa destinats a la venda	256
Saldos a favor de l'empresa en comptes corrents bancàries	676
Hisenda pública creditora per impost de societats	0

Balanç de situació	
ACTIU	
ACTIU NO CORRENT	236
▼ Immobilitzacions intangibles	0
▼ Immobilitzacions materials	236
Un edifici del qual 2/3 corresponen a la construcció i 1/3 al solar (el fem servir per la nostra activitat empresarial)	236 ✖
▼ Immobilitzacions immobiliàries	0
▼ Inversions en empreses del grup	0
▼ Inversions financeres a llarg termini	0
ACTIU CORRENT	1866
▼ Existències	1866
El valor de les mercaderies al tancament és de	788 ✖
Productes que l'empresa encara no ha acabat de fabricar	262 ✖
Materies destinades a formar part dels productes acabats mitjançant un procés de transformació a desenvolupar per l'empresa	816 ✖
▼ Deutors comercials i altres comptes a cobrar	0
▼ Efectiu i altres actius líquids	0
PASSIU	
PATRIMONI NET	707
▼ Patrimoni net	707
Valor de les aportacions en diners i en béns immobles fetes pels accionistes	707 ✖
PASSIU NO CORRENT	0
▼ Deutes a llarg termini	0
PASSIU CORRENT	0
▼ Deutes a curt termini	0

Figura 110. Un cop obrim l'exercici altre cop ens apareixen els valors que havíem guardat.

Com podem observar al recuperar l'exercici disposem de tots els conceptes al lloc que els havíem deixat, l'únic que hem perdut és el ressaltat dels noms que havíem clicat manualment que al ser només un element estètic s'ha decidit no guardar-lo.

10.4.10.2 Exemple 2

A continuació es mostra un altre exemple de la funcionalitat de guardar, aquest cop utilitzant un exercici de base de dades que utilitza un *applet* de Java. La pantalla de l'exercici es igual que en l'exemple anterior amb l'única diferència que varia la manera d'introduir la solució, enlloc d'arrastrar elements els hem de crear a l'*applet*.

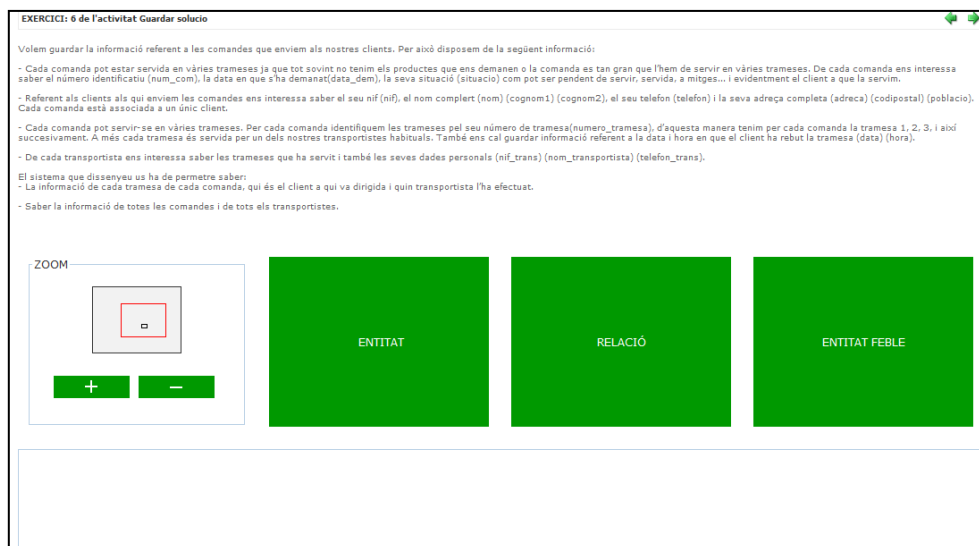


Figura 111. Exercici del model ER.

Un cop introduïda part de la solució, guardem l'exercici per comprovar que es guardi correctament.

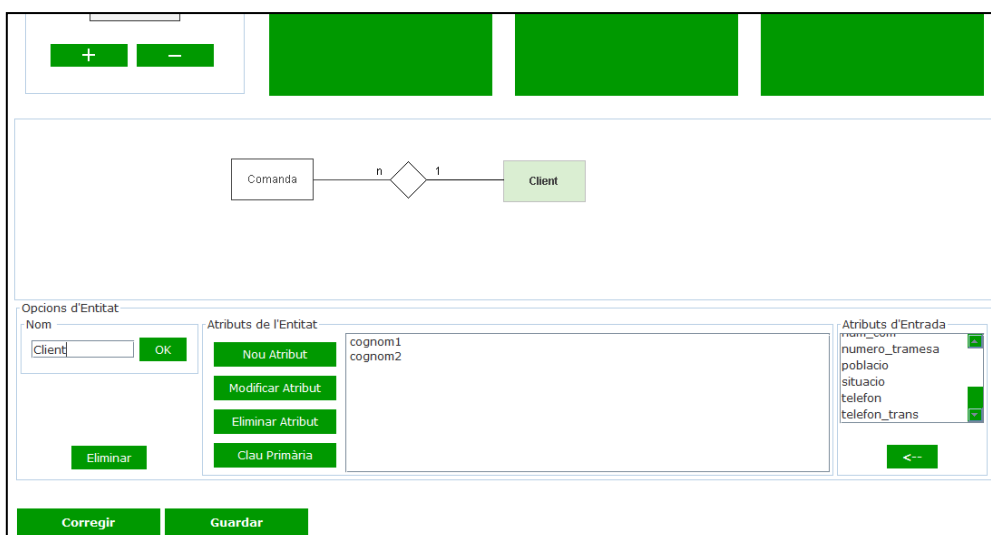


Figura 112. Al tornar a obrir l'exercici ens tornen a aparèixer els elements de l'*applet*, els models, les relacions i els atributs.

Tornant a accedir al problema podem veure com disposem de les mateixes entitats, atributs i relacions que teníem abans de sortir de l'exercici.

10.4.10.3 Exemple 3

En aquest exemple es mostra l'edició o modificació de solucions a través d'un exercici que disposa de tres preguntes.

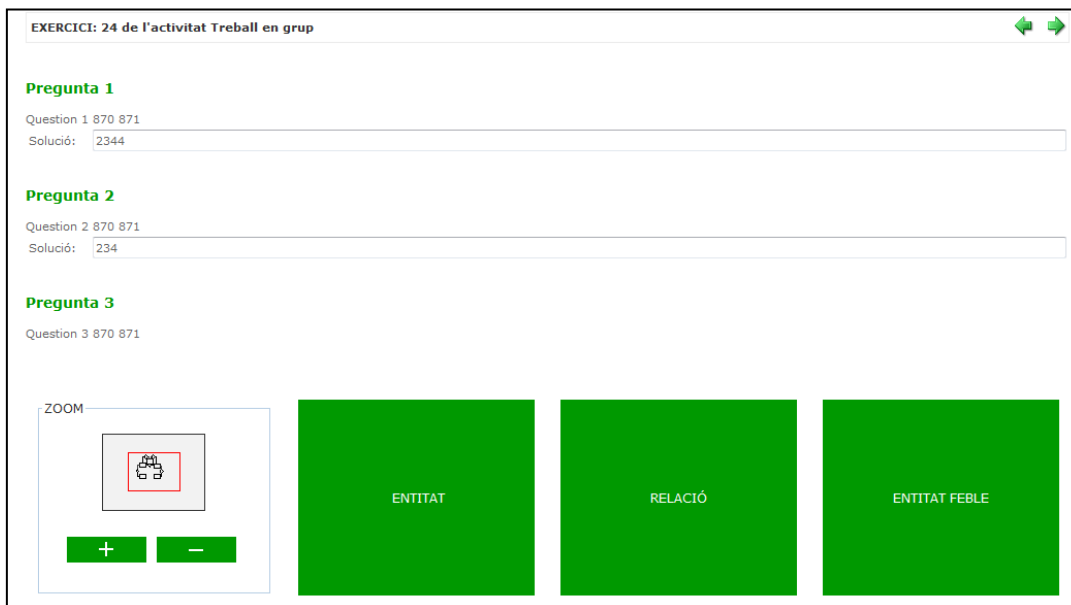


Figura 113. Exercici amb dues preguntes matemàtiques i una del model ER.

En aquest primer exercici l'alumne proposa dues solucions numèriques i una del model Entitat Relació, un cop les proposi apareixerà una taula com la següent:

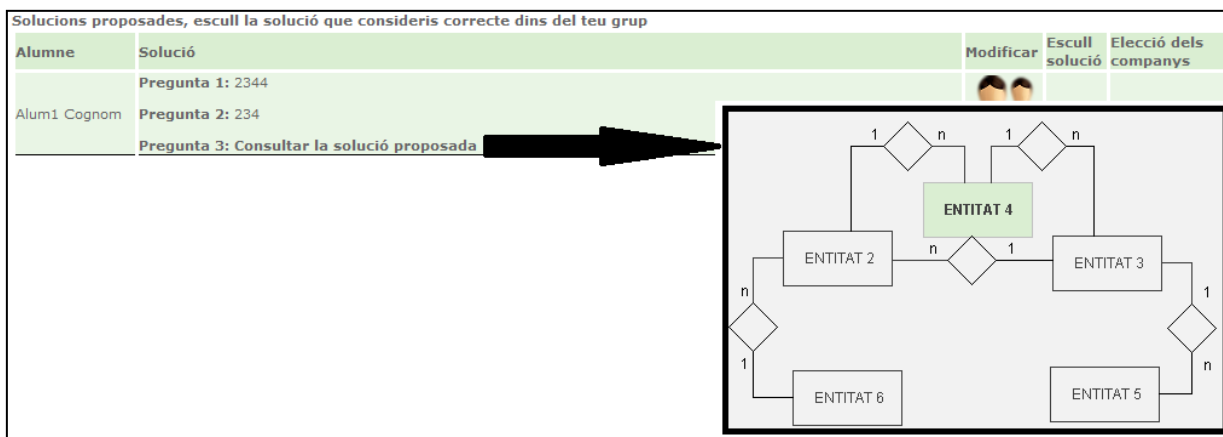


Figura 114. Visualització de la solució proposada de l'alumne 1.

La solució proposada per l'alumne 1 és la que es pot veure en la imatge anterior, ara bé, l'alumne 3 al accedir a l'exercici i veure la solució proposada no hi està d'acord de manera que decideix modificar la de l'alumne 1, clicant a la icona de Modificar.

Al fer-ho, els diferents llocs per entrar la solució prenen els valors que l'alumne 1 havia indicat, el procés es pot veure en la següent imatge:

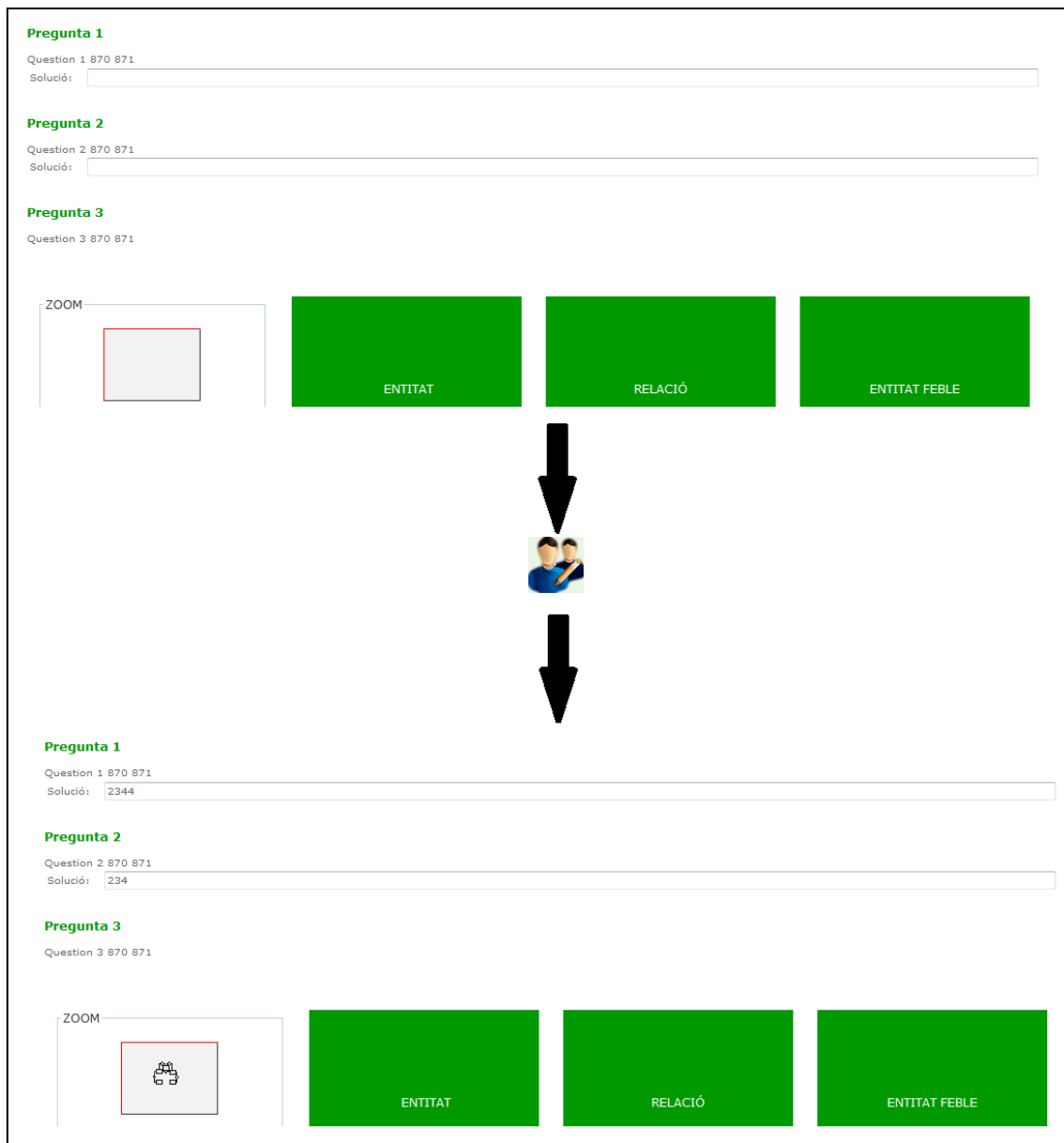


Figura 115. Al clicar la icona d'editar es pot observar com canvien els valors dels *inputs* per les solucions matemàtiques, en el cas del model ER es pot veure en el quadre del *zoom*.

Com es pot veure s'ha carregat la solució introduïda per l'alumne 1, en el cas del model Entitat Relació, es pot apreciar en la finestra de zoom on s'intueix el mateix diagrama que ha posat l'alumne 1.

Un cop l'alumne 3 acabi de realitzar les modificacions oportunes podrà proposar la nova solució als seus companys.

10.4.10.4 Exemple 4

Amb el nou format d'exercicis disposem de l'opció de mostrar-los horitzontalment, és a dir, mostrar cada pregunta en una pàgina separada, de manera que si disposem de tres preguntes, cadascuna d'elles es veurà sola per pantalla, el desplaçament entre les diferents preguntes es fa a través d'unes fletxes situades a la part superior del problema.

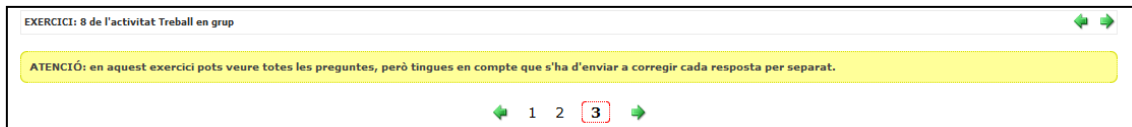


Figura 116. Icones per desplaçar-se a través dels diferents exercicis en una visualització horitzontal.

L'exercici sobre el qual mostrarem la funcionalitat sobre els horitzontals disposa de tres exercicis, el primer del model Entitat Relació, el segon del model relacional i el tercer d'UML.

Si estem visualitzant per exemple l'exercici 2 solament veurem el seu enunciat i la taula de solucions proposades per aquest exercici, tal i com es pot veure en la imatge següent:

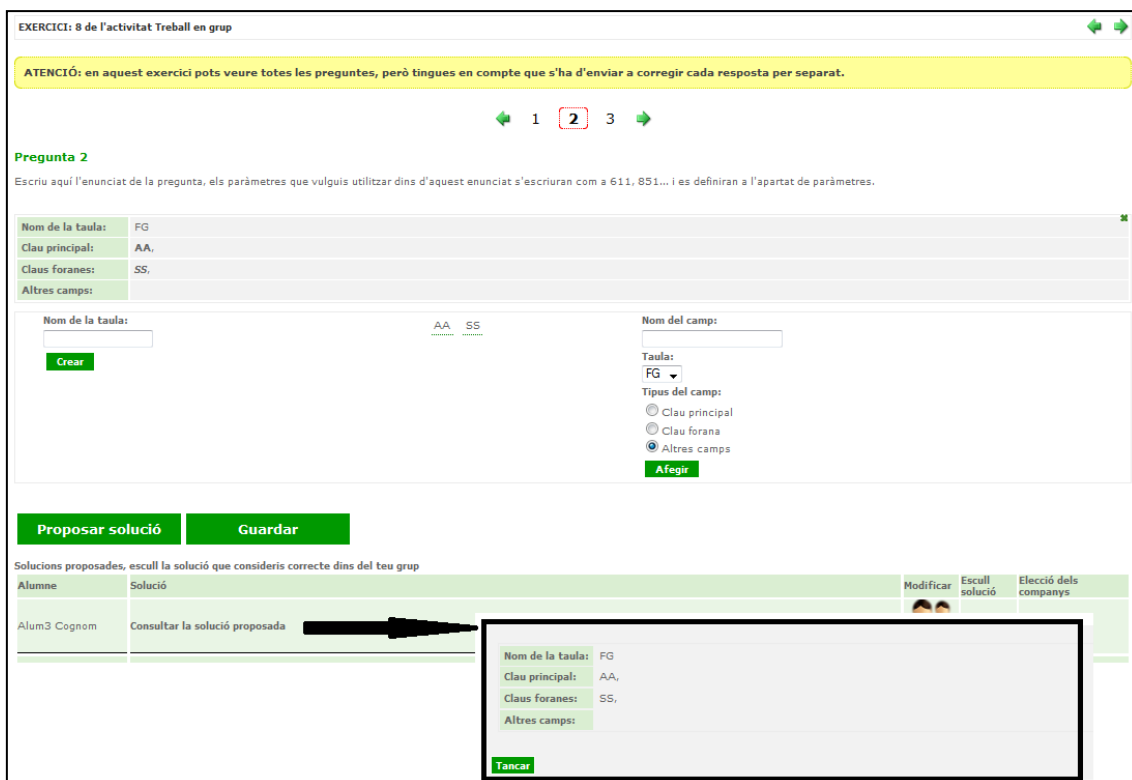


Figura 117. Detall on es pot veure que només es visualitza en la taula les solucions proposades de l'exercici que tenim en la pantalla, en aquest cas és l'exercici 2.

En canvi si ens desplaçem cap a la pregunta 3, la pantalla mostrarà la informació de la tercera pregunta, de la mateixa manera, la taula de solucions proposades només donarà l'opció de consultar la solució proposada de la pregunta que es veu per pantalla.

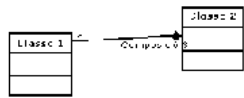
EXERCICI: 8 de l'activitat Treball en grup

ATENCIÓ: en aquest exercici pots veure totes les preguntes, però tingues en compte que s'ha d'enviar a corregir cada resposta per separat.

1 2 3

Pregunta 3

Escriu aquí l'enunciat de la pregunta, els paràmetres que vulguis utilitzar dins d'aquest enunciat s'escriuran com a #11, #51... i es definiran a l'apartat de paràmetres.



Proposar solució Guardar

Solucions proposades, escull la solució que consideris correcta dins del teu grup

Alumne	Solució	Modificar	Escull solució	Elecció d
Alum3 Cognom	Consultar la solució proposada			

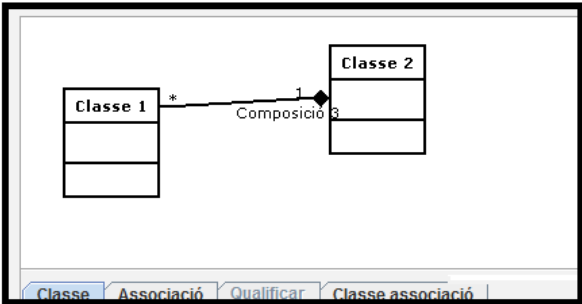


Figura 118. Visualització de l'exercici 3, on s'ha de realitzar un diagrama d'UML. Només es mostren les solucions proposades per aquest exercici.

Tanmateix, tal i com mostra el missatge en groc, els exercicis s'han d'enviar a corregir per separat això significa que cada alumne haurà de votar en els tres exercicis per indicar quina pregunta considera la correcta.

En la pregunta 2 de l'exercici 8, ningú ha votat quina solució considera correcta, de manera que el botó de corregir no apareix:

Solucions proposades, escull la solució que consideris correcte dins del teu grup

Alumne	Solució	Modificar	Escull solució	Elecció dels companys
Alum3 Cognom	Consultar la solució proposada		<input type="radio"/>	
Marc López Roca	Consultar la solució proposada		<input type="radio"/>	
Alum1 Cognom	Consultar la solució proposada		<input type="radio"/>	

Afegeix un nou comentari

Comentari a la solució de l'usuari: alum3

No tothom a seleccionat una opció

Activitat	N. Exercici	Estat	Errors de Resultat	Errors Sintàctics	Data límit
4	8	No Result	6	0	20/3/2015

Figura 119. Al no haver decidit quina solució és correcta el botó de corregir no apareix. Es mostra un avís en la seva posició indicant que s'ha de fer per enviar a corregir l'exercici.

En canvi en la pregunta 3 de l'exercici 8, els diferents membres del grup ja s'han posat d'acord amb la solució correcta, de manera que els hi apareix l'opció d'enviar a corregir, a la següent imatge es mostra:

Solucions proposades, escull la solució que consideris correcte dins del teu grup

Alumne	Solució	Modificar	Escull solució	Elecció dels companys
Alum3 Cognom	Consultar la solució proposada		<input checked="" type="radio"/>	Alum1 Cognom, Alum5 Cognom
Alum1 Cognom	Consultar la solució proposada		<input type="radio"/>	

Afegeix un nou comentari

Comentari a la solució de l'usuari: alum3

Corregir

Activitat	N. Exercici	Estat	Errors de Resultat	Errors Sintàctics	Data límit
4	8	No Result	6	0	20/3/2015

Figura 120. Un cop tots els alumnes han seleccionat una mateixa solució el botó de corregir apareix.

10.4.10.5 Exemple 5

En aquest cinquè exemple, mostrarem com els alumnes poden proposar solucions que siguin fitxers, per fer-ho mostrem un exemple de programació on s'ha d'enviar un programa en Java que escrigui "Hello World".

L'alumne 1 proposa una solució composta d'un fitxer amb el nom "hello.java", un cop la proposa, l'ACME emmagatzema el fitxer a l'espera que sigui enviada a corregir.

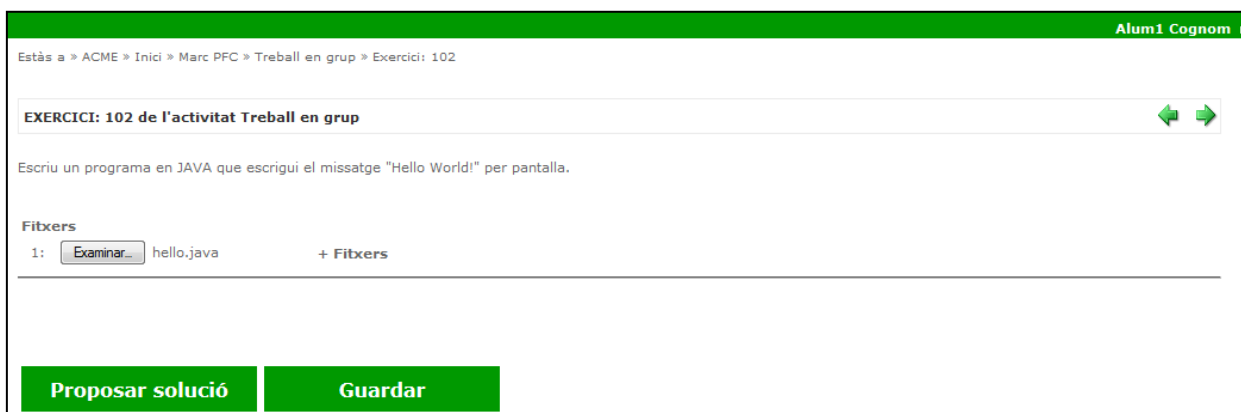


Figura 121. Exercici on s'ha d'enviar un fitxer a corregir.

Un cop l'ACME disposa del fitxer en el servidor, dóna l'opció de descarregar-lo i afegir comentaris, tal i com es pot veure a continuació:



Figura 122. En els exercicis on s'hagi d'enviar a corregir un document s'haurà de descarregar el fitxer per consultar-l'ho.

Un cop els alumnes es posin d'acord i decideixin enviar la solució proposada a corregir, l'ACME s'encarregarà d'enviar el fitxer guardat en el servidor com a solució de l'exercici. A continuació es pot veure el procés de correcció:

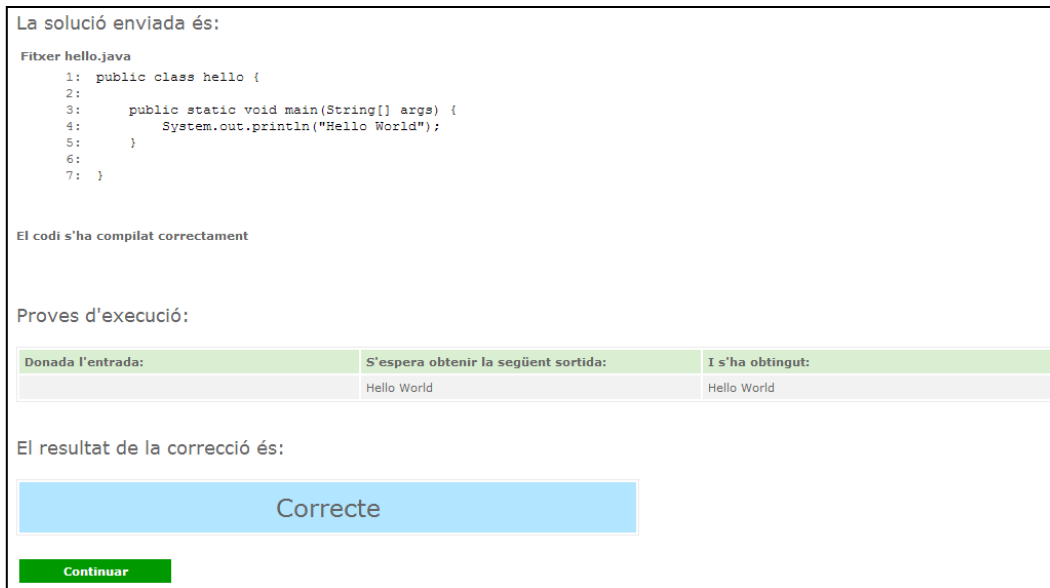


Figura 123. Un cop tots els alumnes es posen d'acord poden enviar a corregir l'exercici. L'ACME agafarà els fitxers que corresponguin amb la solució triada pels alumnes.

10.4.10.6 Exemple 6

Des del rol de professor disposem de les mateixes opcions que els alumnes, amb la diferència que podem enviar a corregir les solucions proposades d'aquests sense necessitat que hi hagi consens.

A continuació es mostra un exercici de balanç des del rol de professor, per facilitar la visualització dels elements s'ha retallat la part central de la imatge.

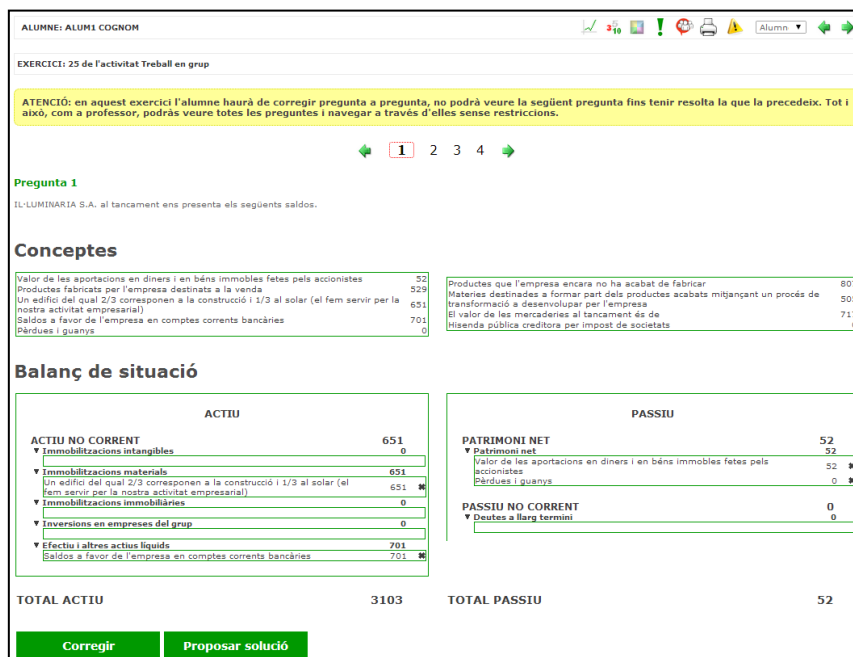


Figura 124. Visualització d'un exercici de treball en grup des del rol de professor.

Com es pot observar, el professor pot enviar a corregir la solució, igual que amb els exercicis individuals, però ara, amb els exercicis de treball en grup, també li oferim l'opció que pugui proposar una solució als alumnes sobre la qual puguin treballar.

Aquesta opció del professor està enfocada a ajudar als alumnes en cas que estiguin encallats amb l'exercici.

Un cop el professor proposi una solució, aquesta es veurà en un color més clar que les demés respostes dels alumnes, un exemple és el següent:



Solucions proposades pels alumnes				
Alumne	Solució	Modificar	Escull solució	Elecció dels alumnes
Marc López Roca	Consultar la solució proposada		<input type="radio"/>	
Alum1 Cognom	Consultar la solució proposada		<input type="radio"/>	

Figura 125. Les propostes del professor ressaltaran per sobre les dels alumnes amb un color més clar.

Com es pot observar de la imatge anterior, la solució proposada pel professor té un color verd més clar que destaca una mica sobre l'altra resposta de l'alumne.

El professor també pot enviar comentaris a les solucions dels alumnes per tal d'ajudar-los o indicar els canvis que han de realitzar, un exemple és el següent:

Solucions proposades pels alumnes				
Alumne	Solució	Modificar	Escull solució	Elecció dels alumnes
Marc López Roca	Consultar la solució proposada		<input type="radio"/>	
Alum1 Cognom	Consultar la solució proposada Comentaris de la solució: Comentari de Marc López Roca Marc López Roca Fixa't en la meva solució		<input checked="" type="radio"/>	

Afegeix un nou comentari

Comentari a la solució de l'usuari: alum1 Publicar

Figura 126. Imatge on es pot veure que el professor pot enviar comentaris a les solucions proposades.

En la figura anterior es pot veure que el professor ha afegit un comentari a la solució de l'alumne 1, on indica que miri la seva solució. L'alumne, podrà consultar la solució del professor sense cap inconvenient i fins i tot treballar a partir de la solució del professor.

Finalment, el professor pot decidir enviar a corregir una solució que ell mateix hagi realitzat o escollir una de les solucions dels alumnes i enviar-la a corregir, a partir del botó que es veu a la següent imatge:



Figura 127. El professor pot enviar a corregir les solucions proposades escollint-les marcant el seu *checkbox*.

Amb el botó “Corregir solució escollida” permetrem que el professor pugui enviar a corregir la solució que hagi indicat a la taula sense necessitat d’haver-la de carregar prèviament en els *inputs* o *applets*.

10.4.10.7 Exemple 7

Finalment, en aquest últim exemple es mostra el funcionament complet a partir d'un exercici amb una sola pregunta i que és de tipus numèric, durant aquest exemple s'intentarà oferir la interacció de dos membres del grup treballant simultàniament, per fer-ho es mostraran les dues pantalles de dos navegadors per veure el procés.

A continuació es pot veure la primera imatge amb les dues pantalles:

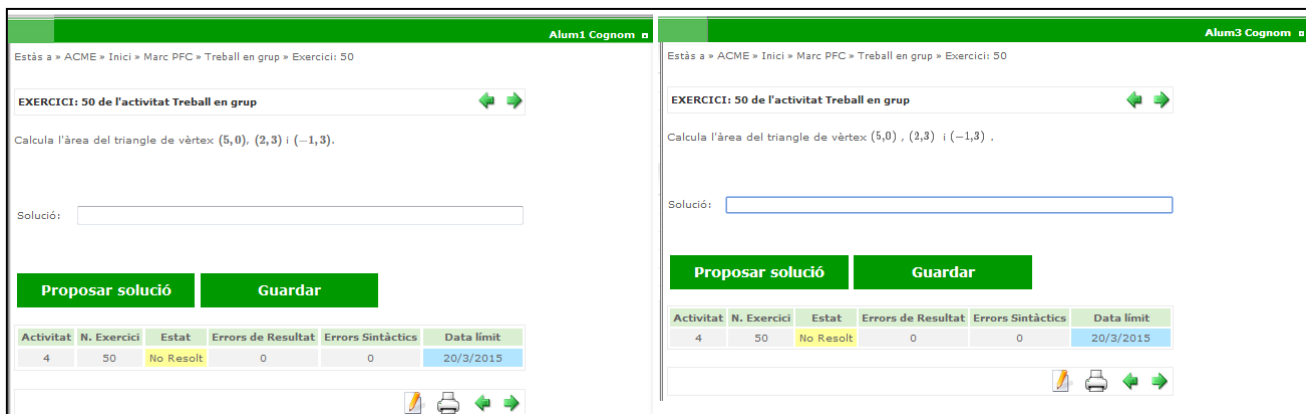


Figura 128. Imatge per il·lustrar la connectivitat entre diferents membres del grup. A l'esquerra hi ha l'alumne 1 i a la dreta l'alumne 3.

A l'esquerra ens trobem l'alumne 1 amb el navegador Firefox i a la dreta, l'alumne 3 amb el navegador Chrome.

El primer cas que es planteja un cop els dos tenen obert l'exercici és saber si un rebrà alguna cosa quan l'altre proposi una solució.

L'alumne 1 (a l'esquerra) decideix proposar una solució per l'exercici, ell creu que la resposta correcta és 50 i la proposa.

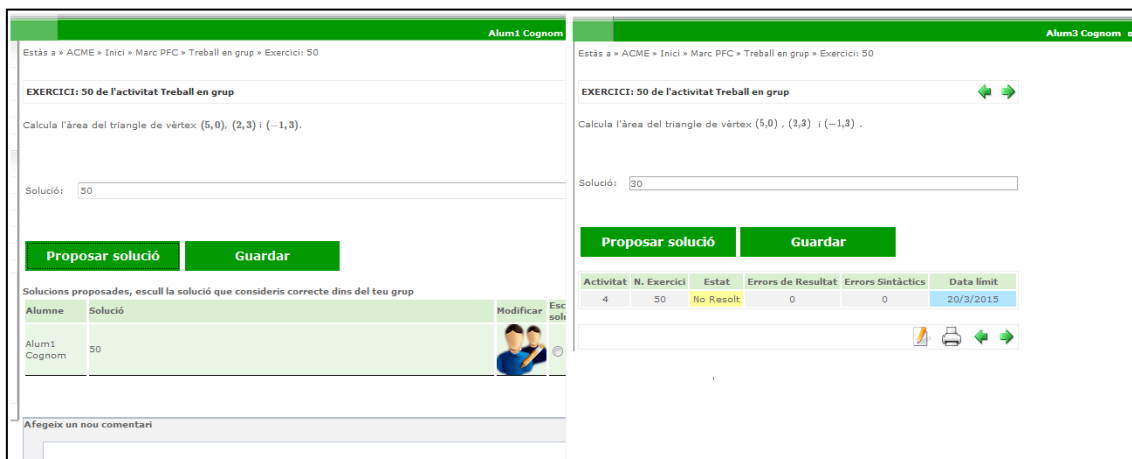


Figura 129. (Esquerra) L'alumne 1 proposa una solució. (Dreta) L'alumne 3 està escrivint una solució.

Un cop proposada l'alumne 1, ja veu la taula amb les solucions proposades, on pot observar el seu nom, la solució que creu que és correcta i l'opció d'editar-la. L'alumne 3 encara no veu la

taula degut a que encara no s'ha comprovat si hi ha hagut alguna aportació d'algun altre membre del grup, passats uns instants ja veu la taula:

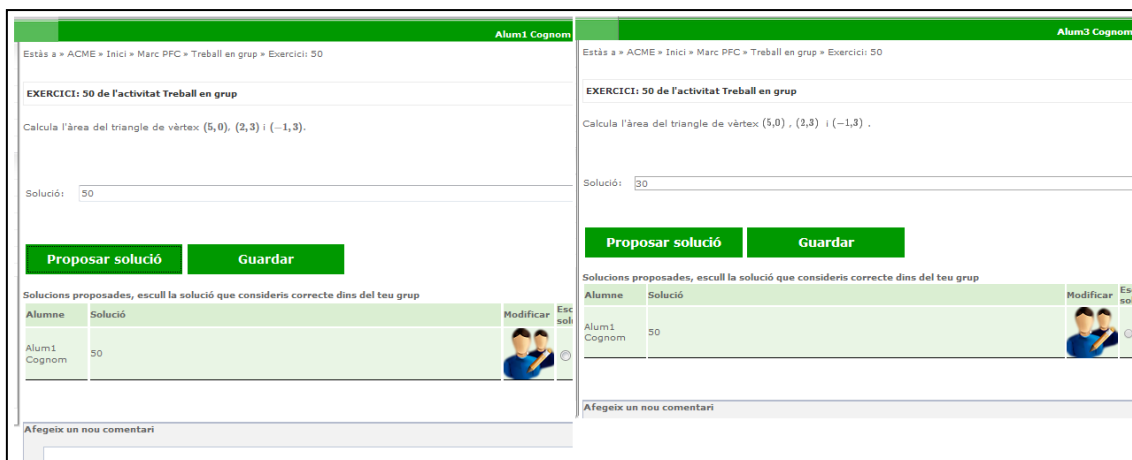


Figura 130. La taula de solucions proposades es refresca per l'alumne 3 (dreta) mostrant la solució proposada per l'alumne 1 (esquerre).

I al veure que l'alumne 1 no ha introduït el valor que ell considera correcte proposa la seva solució:

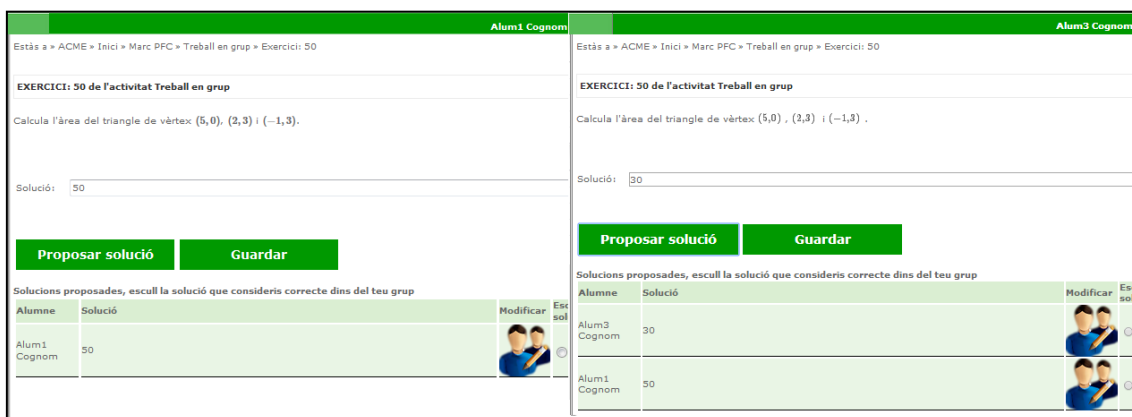


Figura 131. (Esquerre) L'alumne 1 està a l'espera. (Dreta) L'alumne 3 proposa una solució.

Igual que ha passat abans, l'alumne 3 ja veu la resposta que ha proposat mentre que l'alumne 1 s'ha d'esperar uns instants a que li aparegui la solució proposada per l'alumne.

Si ens fixem en la imatge anterior podem observar com l'última solució enviada sempre apareix a dalt per donar-li més visibilitat.

Un cop l'alumne 1 i l'alumne 3 veuen les solucions que ha enviat cadascú des de les seves respectives pantalles han de decidir quina solució és la correcta, per fer-ho decideixen utilitzar el sistema de comentaris que es proporciona.

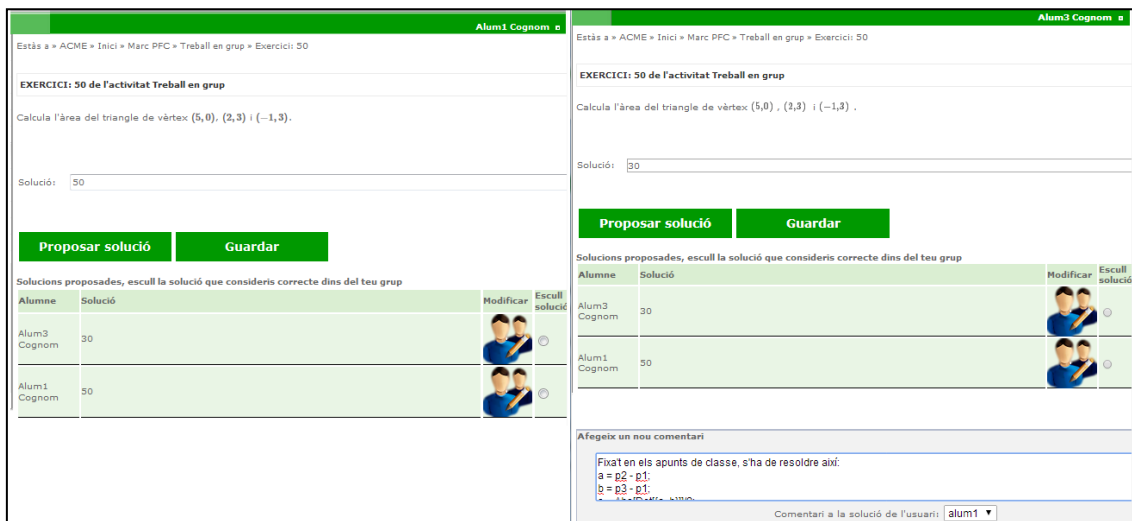


Figura 132. (Esquerre) A l'alumne 1 se li ha refrescat la taula de solucions proposades. (Dreta) L'alumne 3 escriu un comentari per la solució proposada de l'alumne 1.

L'alumne 3 envia un comentari a la solució de l'alumne 1 on indica com s'ha de resoldre l'exercici.

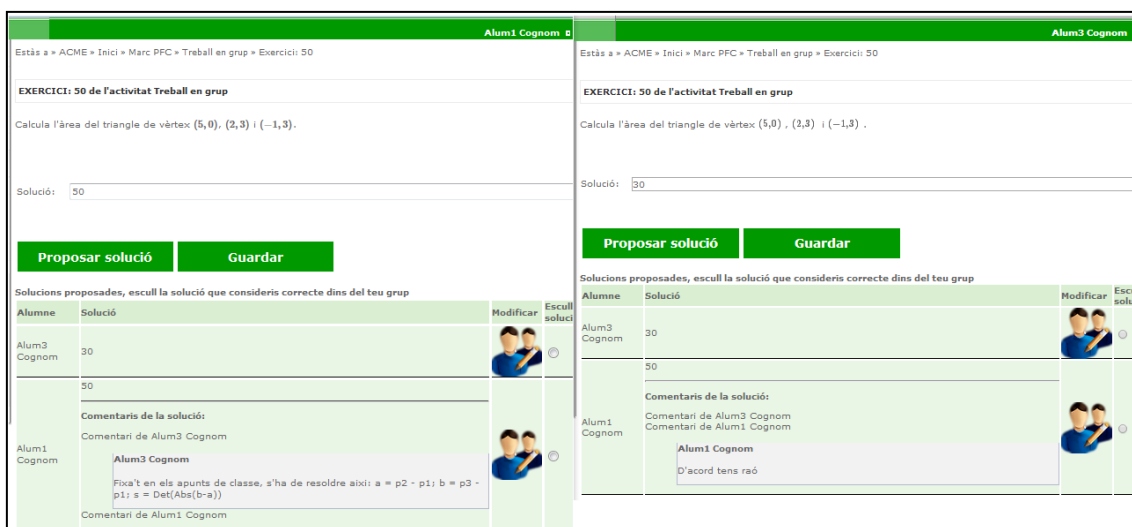


Figura 133. Els dos alumnes s'intercanvien comentaris per les solucions per detectar quina és la correcta.

Un cop han decidit que la solució de l'alumne 1 està mal calculada, opten per la solució de l'alumne 3, de manera que tots dos la marquen com a vàlida.

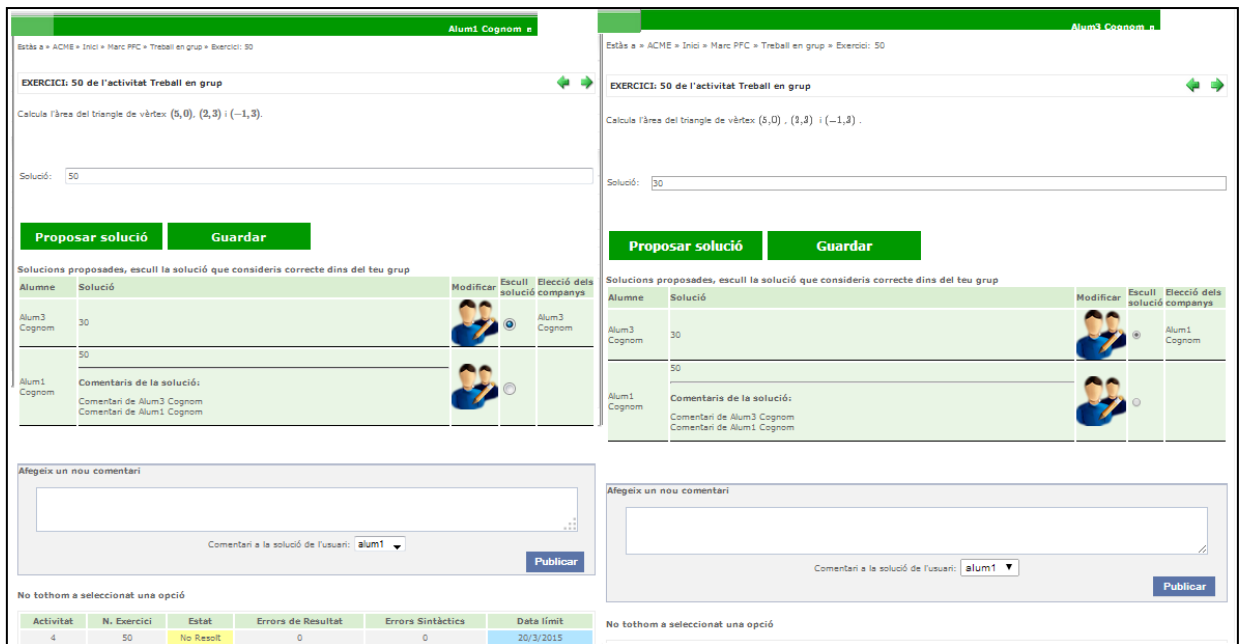


Figura 134. Un cop els dos escullen la mateixa solució només han d'esperar que el tercer membre de l'equip esculli la mateixa solució que ells per poder enviar-la a corregir.

Un cop ambdós marquen la solució que consideren vàlida es troben que el tercer component del grup encara no ha intervingut i que per aquest motiu no poden enviar la solució a corregir.

Quan el darrer membre del grup escull la mateixa solució que els altres dos ja els hi apareix a tots tres l'opció d'enviar a corregir.

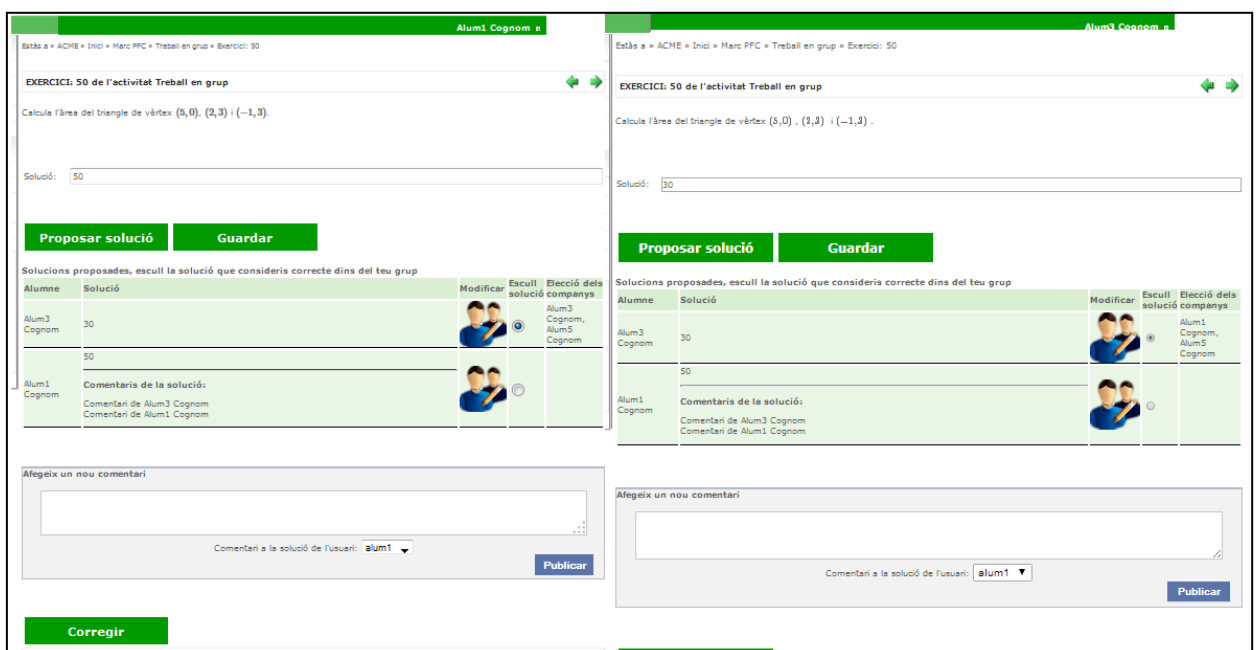


Figura 135. Un cop el tercer membre escull la mateixa solució es permet enviar la solució escollida a corregir.

L'alumne 1 (a l'esquerre) decideix enviar la solució que han escollit a corregir.

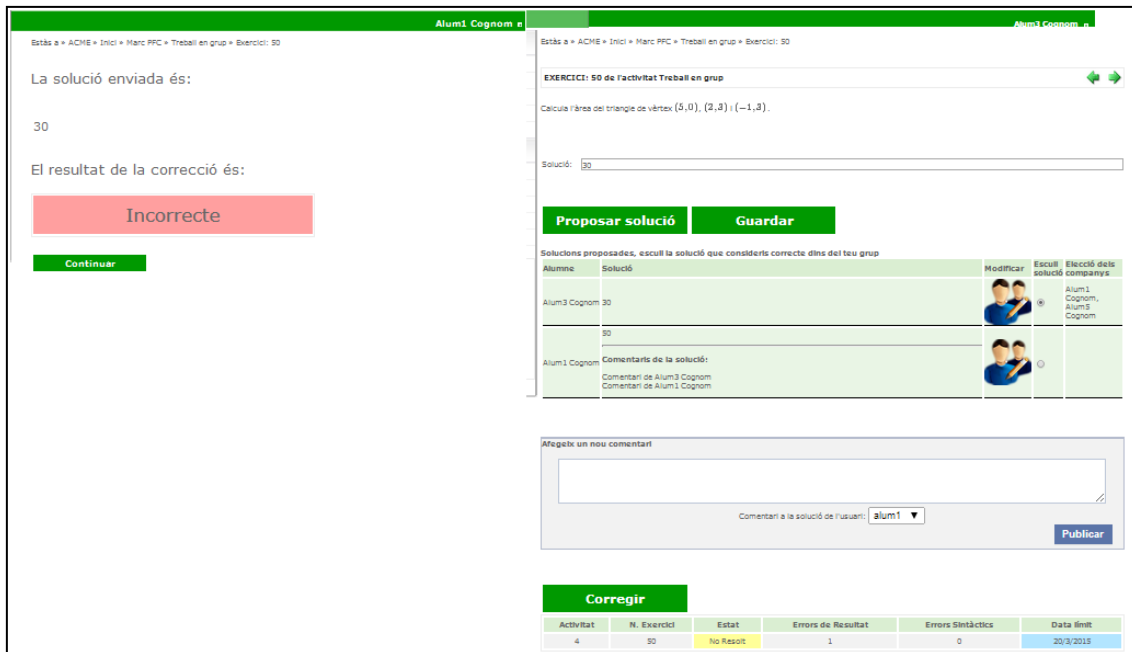


Figura 136. (Esquerre) L'alumne 1 envia a corregir la solució que havia proposat l'alumne 3. (Dreta) L'alumne 3 encara no se li ha refrescat l'estat del problema.

Tant bon punt l'ACME corregeix l'exercici amb el resultat d'incorrecte, l'alumne 3 ja veu en el seu exercici que el resultat no ha sigut el correcte, de manera que el tornar a recalculer i torna a proposar una nova solució: 9/2

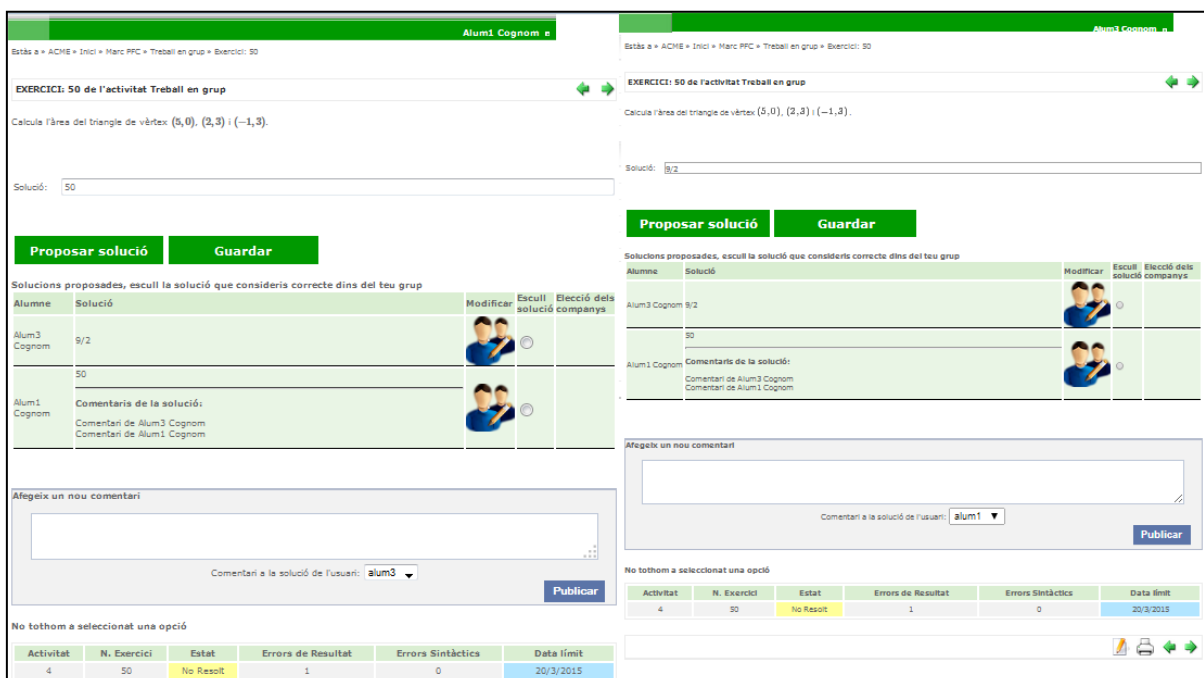


Figura 137. Amb el resultat incorrecte tots els membres de l'equip veuen que tenen un error de resultat i que l'exercici continua incorrecte.

Com que l'alumne 3 ha modificat la seva solució proposada, tots els vots que apuntaven en aquella solució han sigut eliminats de manera que els seus usuaris hauran de tornar a indicar quina solució consideren vàlida.

Un cop els tres membres del grup indiquen que la solució de 9/2 és correcta la tornen a enviar a corregir:

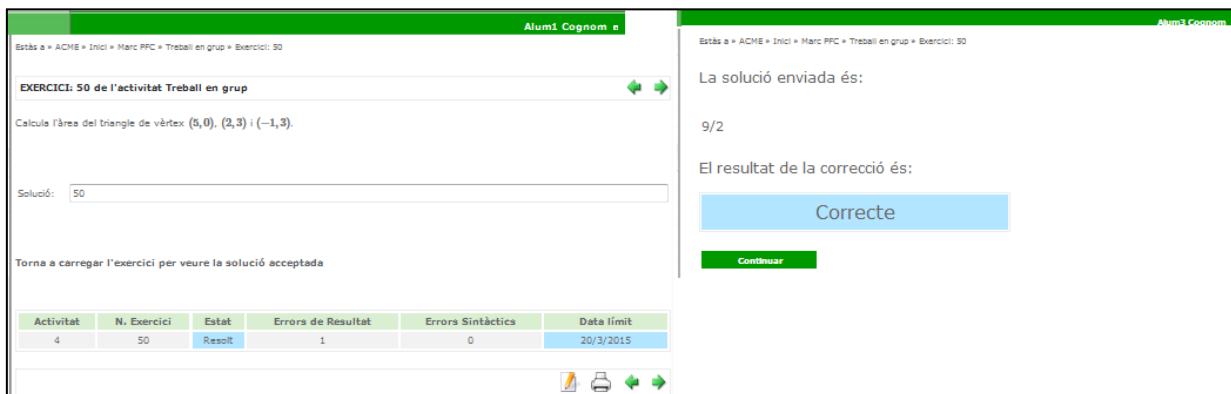


Figura 138. Un cop realitzades les correccions oportunes es torna a enviar la solució a corregir on l'alumne 3 l'envia i l'1 està a l'espera. Un cop es refresca la taula observa que s'ha enviat la solució correcta.

En aquesta última correcció és l'alumne 3 (dreta) qui envia la solució a corregir i l'alumne 1 (esquerra) veu com la pantalla del seu exercici ha desaparegut la taula i els botons i ha aparegut un text que indica que recarregui la pàgina per veure la solució acceptada per l'ACME.

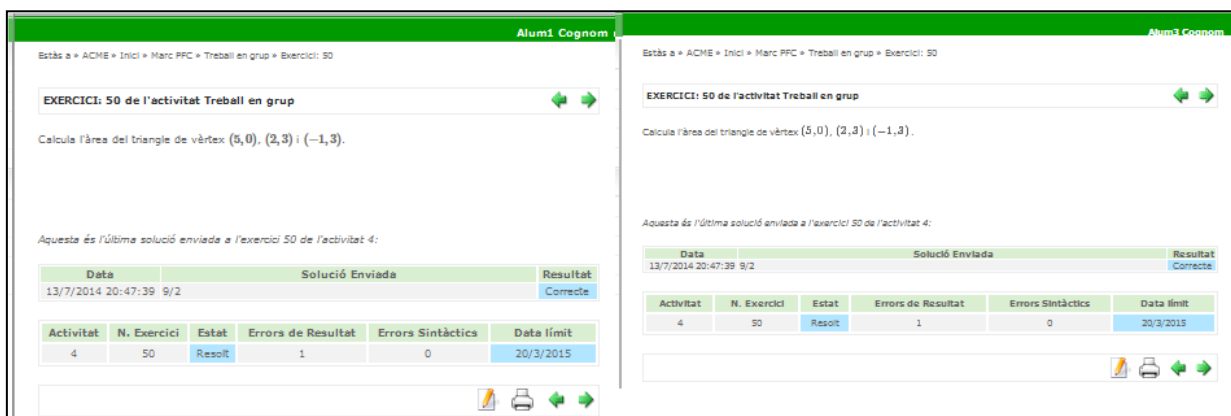


Figura 139. Ambdós alumnes poden veure la solució que han enviat i que ha estat validada.

Si els dos alumnes tornen a entrar a l'exercici resolt poden veure com la solució acceptada ha sigut 9/2, i que comparteixen el mateix nombre d'errors.

10.5 Implantació

La implantació de les eines de treball en grup s'ha afegit al servidor de producció (acme.udg.edu) a finals de juliol.

Per realitzar la implantació ha sigut necessari actualitzar els fitxers CSS modificats i els fitxers creats i/o modificats per aconseguir aquesta connectivitat.

10.6 Resultats

A finals de juliol es va pujar el codi al servidor de producció de manera que pel curs 2014/2015 la funcionalitat de treball en grup estigués disponible per a totes les assignatures que utilitzen l'ACME.

10.7 Conclusions

Els objectius proposats pel Projecte Final de Carrera en aquest apartat s'han assolit a través de la implementació d'eines per resoldre exercicis en grup. Els objectius proposats eren:

- Resolució d'exercicis en grup. Incorporar les eines necessàries per a permetre la resolució d'exercicis en grup dins la plataforma ACME.

Aquesta part del Projecte s'ha desenvolupat al llarg de 7 mesos, durant els quals la dedicació setmanal ha oscil·lat molt a causa dels estudis causant que el seu desenvolupament s'hagi allargat més del previst.

Un cop acabat aquesta part del Projecte podem afirmar que hem aconseguit afegir eines per a la resolució d'exercicis en grup que permeten treballar de manera paral·lela dins de les pròpies limitacions de l'ACME.

La utilització del Javascript, ens ha permès afegir dinamisme a la resolució d'exercicis i estar a l'aguait de si hi ha hagut algun canvi per part d'algun alumne o professor i refrescar la taula d'informació, també s'ha implementat la possibilitat d'editar les solucions dels altres usuaris.

La finalització de la part del treball en grup, considero que ha sigut molt enriquidora per haver treballat en temes de simultaneïtat i dinamisme, així com modificar els *applets* existents per fer-los compatibles amb la nova manera de treballar.

Amb la finalització de les eines per desenvolupar exercicis en grup, hem obert el camí per a que l'ACME pugui oferir exercicis més complexos que siguin resolts en grup.

10.8 Treball futur

A partir d'ara l'ACME disposa de la capacitat per a que els alumnes puguin treballar de manera grupal en un total de 14 tipus d'exercicis, i a mesura que el Projecte ACME s'expandeixi amb nous tipus d'exercicis serà necessari implementar els mètodes requerits per aquest mòdul per a que es puguin utilitzar i resoldre en grup.

A més a més, si s'observa que aquesta nova funcionalitat pren força es podria arribar a implementar un xat sobre el qual millorar encara més la comunicació entre els diferents membres del grup.

11. Conclusions generals

Els objectius proposats pel Projecte Final de Carrera s'han assolit a través de la implementació de les diverses parts del projecte:

- Gestió de grups: amb les noves eines permetrem que el professor pugui realitzar els grups amb molta més facilitat sense haver d'entrar-los manualment, i disposarà de la possibilitat de descarregar-se'ls.
- El corrector de fulles de càlcul Excel: hem afegit una nova tipologia d'exercicis als XML, aquests nous exercicis permetran que l'ACME sigui capaç de corregir qualsevol exercici plantejat sobre una fulla de càlcul.

Aquest nou tipus d'exercici ja s'està utilitzant en les assignatures d'economia impartides en les carreres d'informàtica i de tecnologies industrials.

- Treball en grup: les millores implementades a tots els exercicis existents dels XML permetran que els alumnes d'un mateix grup puguin treballar sobre un mateix exercici a distància, i sobre aquest, debatre la millor solució, proposar-ne de noves o editar les proposades.

La realització d'aquest Projecte Final de Carrera m'ha permès fer totes les fases d'un projecte informàtic, començant per l'estudi i planificació, passant per l'anàlisi i el disseny, i acabant amb la implementació, proves i implantació.

A través d'aquest projecte he pogut utilitzar gran part dels coneixements que he anat adquirint al llarg de la carrera, he pogut aplicar els coneixements adquirits a *Interfícies d'usuari*, *Seguretat i Protecció de Dades* i *Alternatives de Disseny d'Aplicacions*, a més dels coneixements adquirits en l'enginyeria tècnica.

Tanmateix els coneixements adquirits a l'assignatura *d'Enginyeria del Software I i II* m'han sigut molt útils a l'hora de planificar i gestionar correctament el projecte.

Durant la realització del projecte també he millorat els meus coneixements en PHP i Javascript, i he tingut l'oportunitat de treballar amb la plataforma Moodle. A més, haver tingut l'oportunitat de poder desenvolupar el projecte sobre una plataforma com l'ACME, amb una arquitectura modular i robusta, m'ha permès aprendre de primera mà, com es dissenya, implementa i manté un sistema de tals dimensions.

Tanmateix, m'agrada la idea de que el projecte que he realitzat podrà ser utilitzat per a tots els usuaris de la plataforma i que s'anirà desenvolupant a mesura que passi el temps, de manera que no serà un projecte que acabi a l'oblit ràpidament.

12. Bibliografia

Per a la realització d'aquest Projecte Final de Carrera s'han utilitzat diverses webs entre les quals destaquem les següents:

jQuery Foundation. (Setembre / 2009). Recollit de <http://www.jquery.com/>

jQuery Foundation. (2012). Recollit de <http://www.jqueryui.com/>

PHP Hipertext Preprocessor. (2001). Recollit de <http://www.php.net/>

PHPExcel. (2006). Recollit de <https://phpexcel.codeplex.com/>

StackOverflow. (2009). Recollit de www.stackoverflow.com

W3Schools. (1999). Recollit de <http://www.w3schools.com/>

Wikipedia. (2001). Recollit de www.wikipedia.org

XML-RPC.com. (2004). Recollit de <http://xmlrpc.scripting.com/default.html>

13. Índex de figures

Figura 1. Logo del Projecte ACME	5
Figura 2. Cicle de vida del model en cascada.	13
Figura 3. Panell amb les opcions de gestió de grups d'alumnes.....	18
Figura 4. Opció per generar el codi mathematica a partir d'un fitxer Excel.	19
Figura 5. Extracte de la generació de codi mathematica a partir d'un fitxer Excel.	19
Figura 6. Esquema de l'assignació d'exercicis, on tots els membres del mateix grup tenen el mateix exercici. El grup 1 disposa de l'alumne 1 fins l'alumne i, el grup 3 de l'alumne i+1 fins l'alumne i+j.....	22
Figura 7. (A dalt) Un alumne ha resolt un exercici en grup. (A baix) Un altre alumne del mateix grup no veu l'exercici com a resolt.	23
Figura 8. Esquema de l'estructura interna de l'ACME.	31
Figura 9. Estructura d'una assignatura amb Moodle.....	36
Figura 10. Estructura del fitxer que es descarrega de l'aplicatiu de grups de la Universitat de Girona.....	37
Figura 11. Exemple del funcionament de l'XML-RPC. Imatge obtinguda de: http://www.ibm.com/developerworks/library/ws-xpc1/	38
Figura 12. Logo del PHPEXcel	40
Figura 13. Diagrama de classes reduït de la llibreria PHPEXcel.....	41
Figura 14. Arquitectura Client/Servidor de l'ACME	42
Figura 15. Diagrama de cas d'ús del rol de professor	44
Figura 16. Diagrama de cas d'ús del rol d'alumne.	46
Figura 17. Funció a partir de la qual enviem totes les peticions al servidor.....	47
Figura 18. Pantalla d'Importar grups del Moodle	47
Figura 19. Exemple d'un fitxer de text pla que es pot baixar del gestor de grups de la UdG.....	48
Figura 20. Interfície d'importar grups des d'un fitxer.....	49
Figura 21. Exemple del contingut d'un fitxer Excel que es pot importar.....	49
Figura 22. Exemple del contingut d'un fitxer de text pla que es pot importar.....	50
Figura 23. Interfície per exportar els grups a un fitxer.	50
Figura 24. Exemple del document descarregat.....	51
Figura 25. Detall del document descarregat on es pot veure que cada fulla de càlcul disposa d'un grup.	51
Figura 26. Interfície per modificar les opcions dels grups.	52
Figura 27. Missatge d'error en cas de no definir el màxim d'alumnes al grup.	53
Figura 28. Interfície on els alumnes podran consultar els companys del seu grup o canviar-se.....	53
Figura 29. Afegir usuaris a un grup del Moodle	54
Figura 30. Grups que hi ha a l'assignatura d'Àlgebra.....	54
Figura 31. Interfície on es poden importar o comparar els grups del Moodle respecte els de l'ACME	55
Figura 32. Al canviar de grup es pot apreciar com canvien els alumnes de les taules.	55
Figura 33. Es pot veure un grup del Moodle amb dos alumnes, contra un de l'ACME que no en te cap.....	56
Figura 34. Al clicar "Importar a l'ACME" els dos alumnes s'han afegit al grup indicat, en aquesta imatge, en el grup de problemes anomenat Grup 1.....	56

Figura 35. Imatge on es veu el resultat de comparar el grup Prob 1 del Moodle contra el grup 1 de l'ACME, en aquest cas no hi ha diferències.	57
Figura 36. Afegint un nou alumne al grup de l'ACME i tornant a clicar el botó de comparar grups, podem apreciar com hi ha un alumne que no esta en els dos grups, aquest alumne es mostra a la taula de la dreta.	57
Figura 37. Extracte del document amb el grup que importarem a l'ACME.	58
Figura 38. Missatge de l'ACME conforme tot ha anat bé.	58
Figura 39. La importació ha anat bé, de manera que tenim els dos alumnes en el grup.	58
Figura 40. Es pot observar que no es disposa de cap grup de teoria.....	59
Figura 41. Imatge on es pot apreciar que l'ACME ha importat correctament el document Excel amb els grups.	59
Figura 42. Es pot observar com s'han creat els dos grups del document Excel i s'hi ha afegit els alumnes corresponents.....	59
Figura 43. Interfície per exportar grups a un fitxer.....	60
Figura 44. (A dalt) Primera fulla de càlcul on hi ha el primer grup. (A baix) Segona fulla de càlcul on hi ha l'altre grup.	60
Figura 45. Interfície per modificar les opcions d'un grup. Es pot veure els <i>checkbox</i> per habilitar o deshabilitar la visibilitat i modificabilitat dels grups.	61
Figura 46. Missatge d'error en cas de no definir el màxim d'alumnes en un grup modificable.	61
Figura 47. Interfície de l'alumne per consultar els grups.....	62
Figura 48. L'alumne ha clicat la icona de l'ull per consultar els membres del grup A de teoria.	62
Figura 49. Es pot escollir el grup on anar, al costat del nom hi apareix el nombre de membres actuals seguit del màxim permès.....	63
Figura 50. L'ACME indica que el procés ha anat bé, en el nou grup podem tornar a consultar els membres del grup.	63
Figura 51. Es pot veure el missatge de l'ACME en cas que vulguem anar a un grup que no te places lliures.....	63
Figura 52. Model de classes simplificat dels XML.	69
Figura 53. Model de classes simplificat amb la nova classe Excel.	70
Figura 54. Exemple del contingut d'un fitxer de tipus Excel.	71
Figura 55. Exemple del contingut d'un fitxer de tipus Plantilla Excel.	72
Figura 56. Exemple del contingut d'un fitxer de l'alumne.	73
Figura 57. Passos realitzats per comprovar la correctesa del fitxer de l'alumne.	74
Figura 58. Error sintàctic per no haver pujat el fitxer amb el format correcte.....	75
Figura 59. Error sintàctic a causa de les referències circulars que hi ha en el document.	76
Figura 60. Errors de resultat a causa dels valors incorrectes o per no haver utilitzat una fórmula en les caselles indicades.....	76
Figura 61. Avís (en vermell) en cas de no haver definit els fitxers necessaris.	77
Figura 62. Avís (en verd) que els fitxers necessaris s'han afegit correctament.	77
Figura 63. Ajuda dels exercicis Excel.	78
Figura 64. Ajuda dels fitxers on es pot consultar el fitxer Excel i el fitxer Plantilla Excel.....	78
Figura 65. Interfície de l'alumne.	79
Figura 66. Correcció acceptada de l'exercici. Es pot veure el contingut del document juntament amb el resultat de la correcció.....	79
Figura 67. Interfície amb l'exercici resolt.....	80

Figura 68. Botó que permet accedir les opcions de consulta detallada.	81
Figura 69. Informació detallada de la correcció.....	81
Figura 70. Exemple 1.	82
Figura 71. Resultat de l'execució de l'exemple 1.	83
Figura 72. Exemple 2.	83
Figura 73. Resultat de l'execució de l'exemple 2.	84
Figura 74. Exemple 3.	85
Figura 75. Resultat de l'execució de l'exemple 3.	85
Figura 76. Exemple 4.	86
Figura 77. Resultat de l'execució de l'exemple 4.	86
Figura 78. Fulla que haurà de completar l'alumne.	87
Figura 79. Contingut del fitxer Excel, conté com es corregeix l'exercici.	87
Figura 80. Fitxer plantilla Excel, indica quines caselles cal corregir.	88
Figura 81. Evolució dels exercicis Excel en la carrera d'informàtica.	90
Figura 82. Evolució dels exercicis Excel en la carrera de tecnologies industrials.....	91
Figura 83. Evolució global dels exercicis Excel.	92
Figura 84. Els missatges d'error en les correccions es comprenen.....	94
Figura 85. L'obtenció del <i>correcte</i> en els problemes m'ha aportat seguretat d'haver assolit els conceptes correctament.	95
Figura 86. L'ús d'aquests problemes m'ha ajudat a entendre els conceptes treballats.....	96
Figura 87. Cal indicar que no es podrà enviar un exercici amb referències circulars.	97
Figura 88. Cal indicar que no es podrà enviar un exercici que no estigui en format xlsx.	98
Figura 89. Cal indicar que no es podrà enviar els documents Excel amb caselles que indiquin #VALUE.	99
Figura 90. Cal indicar que per restar dates s'ha d'utilitzar la funció FRAC.AÑO.	100
Figura 91. Nota de l'examen de pràctiques en funció del percentatge de realització dels exercicis Excel.....	101
Figura 92. Arquitectura Client/Servidor de l'ACME.	108
Figura 93. Diagrama de classes reduït dels exercicis.	109
Figura 94. Primer prototip de la interfície.....	110
Figura 95. Segon prototip de la interfície.....	110
Figura 96. Imatge on es pot veure el nou botó de guardar l'estat de l'exercici.	113
Figura 97. Imatge on es pot veure la consulta de les solucions guardades.....	113
Figura 98. Taula on es mostra tota la informació de l'exercici en grup. Les solucions proposades, els comentaris i la elecció dels alumnes.....	114
Figura 99. Panell per afegir nous comentaris a una solució.	116
Figura 100. Consulta d'un comentari d'una solució proposada.....	117
Figura 101. Detall on es pot veure en la columnes "Escull solució" i "Elecció dels companys" que tots els membres del grup han escollit la mateixa solució.	117
Figura 102. Cada cert temps es comprova si hi ha hagut algun canvi en la taula mostrada. ...	119
Figura 103. Taula d'estat del problema, cada cert temps es comprova si s'ha realitzat alguna correcció del problema, per notificar l'estat als demés membres del grup.....	119
Figura 104. Un cop tots els alumnes han seleccionat la mateixa resposta apareix l'opció de corregir el problema.....	119

Figura 105. Imatge on es pot observar que per habilitar aquestes opcions és vital que s'assignin els exercicis amb el tipus de sorteig per categoria de treball en grup.	120
Figura 106. Interfície del professor a l'hora de visualitzar un exercici de treball en grup.....	121
Figura 107. Exercici del compte de pèrdues i guanys.	122
Figura 108. Exercici de pèrdues i guanys a mig resoldre.	123
Figura 109. (Esquerre) Missatge que s'envia per guardar la solució de l'alumne. (Dreta) Missatge que indica que la solució s'ha guardat.....	123
Figura 110. Un cop obrim l'exercici altre cop ens apareixen els valors que havíem guardat....	124
Figura 111. Exercici del model ER.	125
Figura 112. Al tornar a obrir l'exercici ens tornen a aparèixer els elements de l' <i>applet</i> , els models, les relacions i els atributs.	125
Figura 113. Exercici amb dues preguntes matemàtiques i una del model ER.	126
Figura 114. Visualització de la solució proposada de l'alumne 1.....	126
Figura 115. Al clicar la icona d'editar es pot observar com canvien els valors dels <i>inputs</i> per les solucions matemàtiques, en el cas del model ER es pot veure en el requadre del <i>zoom</i>	127
Figura 116. Icones per desplaçar-se a través dels diferents exercicis en una visualització horitzontal.....	128
Figura 117. Detall on es pot veure que només es visualitza en la taula les solucions proposades de l'exercici que tenim en la pantalla, en aquest cas és l'exercici 2.	128
Figura 118. Visualització de l'exercici 3, on s'ha de realitzar un diagrama d'UML. Només es mostren les solucions proposades per aquest exercici.....	129
Figura 119. Al no haver decidit quina solució és correcta el botó de corregir no apareix. Es mostra un avís en la seva posició indicant que s'ha de fer per enviar a corregir l'exercici.	130
Figura 120. Un cop tots els alumnes han seleccionat una mateixa solució el botó de corregir apareix.....	130
Figura 121. Exercici on s'ha d'enviar un fitxer a corregir.....	131
Figura 122. En els exercicis on s'hagi d'enviar a corregir un document s'haurà de descarregar el fitxer per consultar-l'ho.	131
Figura 123. Un cop tots els alumnes es posen d'acord poden enviar a corregir l'exercici. L'ACME agafarà els fitxers que corresponguin amb la solució triada pels alumnes.	132
Figura 124. Visualització d'un exercici de treball en grup des del rol de professor.....	132
Figura 125. Les propostes del professor ressaltaran per sobre les dels alumnes amb un color més clar.	133
Figura 126. Imatge on es pot veure que el professor pot enviar comentaris a les solucions proposades.....	133
Figura 127. El professor pot enviar a corregir les solucions proposades escollint-les marcant el seu <i>checkbox</i>	134
Figura 128. Imatge per il·lustrar la connectivitat entre diferents membres del grup. A l'esquerra hi ha l'alumne 1 i a la dreta l'alumne 3.	135
Figura 129. (Esquerre) L'alumne 1 proposa una solució. (Dreta) L'alumne 3 està escrivint una solució.	135
Figura 130. La taula de solucions proposades es refresca per l'alumne 3 (dreta) mostrant la solució proposada per l'alumne 1 (esquerre).	136
Figura 131. (Esquerre) L'alumne 1 està a l'espera. (Dreta) L'alumne 3 proposa una solució...	136

Figura 132. (Esquerre) A l'alumne 1 se li ha refrescat la taula de solucions proposades. (Dreta) L'alumne 3 escriu un comentari per la solució proposada de l'alumne 1.	137
Figura 133. Els dos alumnes s'intercanvien comentaris per les solucions per detectar quina és la correcte.	137
Figura 134. Un cop els dos escullen la mateixa solució només han d'esperar que el tercer membre de l'equip esculli la mateixa solució que ells per poder enviar-la a corregir.	138
Figura 135. Un cop el tercer membre escull la mateixa solució es permet enviar la solució escollida a corregir.	138
Figura 136. (Esquerre) L'alumne 1 envia a corregir la solució que havia proposat l'alumne 3. (Dreta) L'alumne 3 encara no se li ha refrescat l'estat del problema.	139
Figura 137. Amb el resultat incorrecte tots els membres de l'equip veuen que tenen un error de resultat i que l'exercici continua incorrecte.	139
Figura 138. Un cop realitzades les correccions oportunes es torna a enviar la solució a corregir on l'alumne 3 l'envia i l'1 està a l'espera. Un cop es refresca la taula observa que s'ha enviat la solució correcte.	140
Figura 139. Ambdós alumnes poden veure la solució que han enviat i que ha estat validada.	140

14. Agraïments

Vull transmetre els meus sincers agraïments a en Ferran Prados, en Josep Soler i en Jordi Poch pels excel·lents consells, recomanacions i suport continu que m'ha ajudat a realitzar la feina feta.

També els hi vull agrair haver-me donat l'oportunitat de formar part en un gran projecte com és l'ACME i dipositar la seva confiança en la meva persona.

A la Sussi Rafart, professora del departament d'Organització i Gestió Empresarial, pel seu interès, la seva dedicació i col·laboració en el procés de testeig dels exercicis d'Excel.

Especials agraïments també, als alumnes que han fet servir els exercicis i que han contribuït a millorar i testejar l'aplicació, i que han contestat, amable i desinteressadament l'enquesta que se'ls va proporcionar.

Finalment, agrair a tothom que m'envolta el suport i ànims que m'han transmès durant el transcurs d'aquest T/PFC