

# Test i prova pilot corrector web de pràctiques de l'assignatura ADA

Albert Pineda Marimón

**Resum**— En aquest article s'hi troba explicat el procés seguit al llarg d'un semestre en el qual s'ha posat en funcionament l'aplicació web utilitzada pels alumnes de l'assignatura ADA per la correcció automàtica de les seves pràctiques. Aquest projecte neix de la necessitat de garantir tant al alumnat com al professorat docent una eina de qualitat amb la qual els alumnes poguessin realitzar d'una forma dinàmica i sense intermediaris la correcció de les seves pràctiques i així obtenir una nota orientativa del treball realitzat.

**Paraules clau**— Web, Corrector, ADA, Practiques, Test, Casos de test, Requisits, Servidor, Errors, Correcció Automàtica, PHP, Python, Script, Sprint, stakeholders, validació del sistema.

**Abstract**—In this article it is explained the process followed during a semester in which it has been launched the web application used by the students of the subject ADA for the autocorrection of their practices. This project stems from the need to ensure both students and teachers a quality tool with which the students could make in a dynamic way and without intermediaries the correction of their practices and thus obtain a note indicative of their work.

**Index Terms**—Web, corrector, ADA, practices, test, test cases, requirements, server, bug, automatic correction, PHP, python, script, sprint, stakeholders, System validation.



## 1 INTRODUCCIÓ

**A**CTUALMENT tot disseny i implementació d'un projecte software ve definit per un seguit de fases, les quals normalment es basen en un anàlisi previ dels requeriments, una especificació de com serà el software implementat, el disseny i l'arquitectura amb els quals es determinarà com funcionarà el sistema, la implementació de l'aplicació i finalment el test d'aquesta. En molts projectes se sol caure en l'error de no donar la importància necessària que comporta una bona fase de test per assegurar el correcte funcionament i robustesa del producte final, així com de satisfer les necessitats dels stakeholders. Així doncs, en aquest projecte està basat bàsicament en aquesta última fase.

El producte validat en aquest projecte és l'aplicació web per a la correcció automàtica de les pràctiques de la assignatura ADA. Fins ara els alumnes que cursaven aquesta assignatura tenien marcades unes dates d'entregues on havien d'entregar els arxius generats sobre una pràctica per a que posteriorment el cos docent dugués a terme la seva correcció i qualificació. D'aquesta manera els alumnes normalment disposaven d'una única entrega, sense la possibilitat de realitzar probes exhaustives comparables a la correcció. Gràcies a l'aparició d'aquesta aplicació web, els alumnes han pogut realitzar les entregues que han desitjat per tal de saber la nota orientativa que els pertocaria.

Aquest projecte vol garantir una eina de qualitat per a que l'alumnat pugui realitzar les entregues que necessiti i el professorat pugui mantenir un mínim seguiment de les

probes realitzades pels seus alumnes.

La validació del producte s'ha dut a terme alhora que l'assignatura era cursada, així doncs, un altre fase molt important d'aquest projecte ha estat la prova pilot de l'aplicació ADAWeb. Gràcies a la prova pilot, s'han pogut extreure resultats interessants els quals seran exposats al llarg del document.

Aquest document estarà estructurat de la següent forma:

- **Objectius:** Es presenten els principals objectius del projecte i els secundaris.
- **Estat de l'art:** S'expliquen les diferents metodologies estudiades per tal de realitzar una bona fase de validació del sistema.
- **Metodologia:** S'exposa la metodologia final escollida pel desenvolupament del projecte.
- **Estudi de l'aplicació:** Es presenta breument el funcionament i l'estructura de l'aplicació ADAWeb.
- **Pla de test:** S'expliquen els criteris seguits per escollir i testear els requisits de l'aplicació.
- **Millora de l'aplicació:** S'esmenten les millores introduïdes a l'aplicació.
- **Resultats:** Es mostren els resultats de les entregues realitzades pels alumnes.
- **Conclusions:** S'exposen les conclusions i les possibles millores del projecte.

## 2 OBJECTIUS DEL TREBALL

Des d'un bon principi van haver-hi dos objectius vitals pel funcionament d'aquest projecte. El primer ha estat aconseguir el correcte funcionament de l'aplicació web per a que els alumnes de l'assignatura poguessin realitzar les seves entregues durant aquest semestre de curs. Per aconseguir aquest objectiu s'ha hagut de posar en marxa l'aplicació web en un servidor de la universitat, aplicar-l'hi una ràpida però eficaç fase de test per assegurar la mínima funcionalitat de l'aplicació i un estudi constant de l'estat de l'aplicació per trobar-hi potencials errors provocats per la prova pilot.

Aquest primer objectiu no tindria sentit si no vingués acompanyat del segon objectiu principal, realitzar i implementar una bona fase de validació de sistema. Amb aquest segon objectiu s'ha volgut assegurar el correcte funcionament de l'aplicació web agafant com a referència els requeriments proposats amb l'aplicació. Els requeriments proposats van ser un total de 19, els quals estan especificats en detall en el punt 6.1 del document.

### 2.1 Objectius de l'aplicació

Ambdós primers objectius venen acompanyats d'un seguit d'objectius que es volen aconseguir amb l'aplicació web. L'objectiu principal d'aquesta és el de donar suport als alumnes de l'assignatura en l'entrega de les seves pràctiques, orientant-los així en la nota que obtindrien.

Gràcies a la recollida d'informació d'aquesta, es vol orientar al professorat en el desenvolupament dels alumnes al realitzar la practica, en les millores que es produeixen i en la continuïtat de l'alumne a l'hora de treballar en la pràctica i en realitzar entregues per visualitzar el seu procés.

Gràcies a l'estructura de l'aplicació, de ser ampliat el projecte, l'aplicació persegueix donar suport a la correcció de qualsevol activitat, sempre es dispondrà del corrector que pugui ser executat de forma externa a través d'un sistema d'arxius.

## 3 ESTAT DE L'ART

Actualment existeixen plataformes dissenyades per proporcionar entorns dinàmics entre educadors i alumnes. Per a poder validar i millorar l'aplicació web en qüestió, s'han observat atentament un seguit de plataformes:

- Cerbero [1] plataforma personalitzada per la UAB, basada en Moodle. Permet una correcte co-

docent. En l'actualitat es utilitza per forces assignatures per l'entrega de les seves pràctiques i problemes. També s'ha arribat a incloure, per alguna assignatura, un sistema d'autocorrecció.

- Campus Virtual [2] plataforma d'ús docent creada per l'Àrea de Planificació de Sistemes d'Informació i utilitzada per la UAB. Permet una bona comunicació entre alumne i professorat i és utilitzada per la gestió de grups de pràctiques i problemes i l'entrega de pràctiques. No proporciona però cap sistema d'autocorrecció.
- Deic [3] aplicació web creat i utilitzat pel Departament d'Enginyeria de la Informació i de les Comunicacions. L'aplicació està enfocada en permetre a l'alumnat la inscripció i gestió de grups de pràctiques.
- Moodle[4] servei web que proporciona plataformes d'aprenentatge que permeten a l'usuari un gran nivell de personalització. Permet una gran flexibilitat a l'hora de gestionar al cos docent per a repartir tot el material entre l'alumnat.

El problema de les eines observades es que quasi cap d'elles ofereix un sistema d'autocorrecció, ja que es tracta d'una funció molt específica dins del sistema. Així doncs, l'eina desenvolupada per arribar a diferenciar-se de les esmentades anteriorment per aquest aspecte.

## 4 METODOLOGIA

Durant el desenvolupament del projecte no s'ha seguit una metodologia en concret, ja que cap metodologia típica s'adequava a les necessitats del projecte, però s'ha agafat com a referència algunes bones pràctiques de la metodologia Scrum[5].

Per tal de realitzar la validació del sistema es va dissenyar un sistema de prioritats per tal de prioritzar les funcionalitats més importants i que els alumnes poguessin utilitzar l'aplicació amb el menor d'errors possibles.

La validació de requisits s'ha fet a partir de sprints, on a cada sprint s'ha validat el grup de requisits amb la mateixa prioritat.

La metodologia seguida a cada sprint per tal de validar els requisits s'ha seguit una metodologia tradicional de test, es a dir, per a cada sprint primer es realitzava un anàlisi previ del requisits, es dissenyaven els casos de test que havien de validar els requisits, s'aplicaven aquests, es a dir, es testjava l'aplicació segons els casos de test i finalment s'arreglaven els potencials errors trobats.

---

• E-mail de contacte: [albert.pinedam@e-campus.uab.cat](mailto:albert.pinedam@e-campus.uab.cat)  
 • Menció realitzada: Enginyeria del Software.  
 • Treball tutoritzat per: Javier Sánchez Pujades (DCC)  
 • Curs 2016/17

## 5. ESTUDI DE L'APLICACIÓ

Previ a la fase dedicada a la validació del sistema, és va realitzar un estudi de l'aplicació, descobrint així les seves funcionalitats, els perfils d'usuaris que oferia l'aplicació així com l'estructura de la seva base de dades i la gestió que es feia a l'hora de la correcció.

### 5.1 Funcionalitats de l'aplicació

L'aplicació compta amb dos perfils d'usuaris, un pels alumnes i l'altre per el professorat o administradors. La diferència essencial entre aquests dos usuaris són les funcionalitats afegides en el perfil d'administrador. Per defecte un perfil d'alumne te les següents funcionalitats:

- **Perfil:** Apartat on l'usuari pot veure i canviar les seves dades personals
- **Qualificacions:** L'usuari hi pot consultar les notes obtingudes en la darrera entrega
- **Pujar Pràctica:** L'usuari pot escollir un corrector i entrega la pràctica per a que l'aplicació la corregeixi.
- **Pràctiques pujades:** L'usuari hi trobarà un històric amb totes les pràctiques pujades amb la possibilitat de descarregar-les.



Fig. 1: Funcionalitats perfil alumne

Pel que fa al perfil d'administrador, el sistema hi afegeix i modifica les següents funcionalitats:

- **Llista alumnes:** Apartat on hi apareixen tots els alumnes amb el nom, cognoms, NIU, mail i indicador de si es admin o no. Es pot afegir alumnes o eliminar-los.
- **Qualificacions:** Taula modificada respecte les qualificacions dels usuaris alumnes ja que hi apareixen les ultimes notes de tots els alumnes que han realitzat alguna entrega.
- **Crear Practica:** On indicant el nom, la data límit

i adjuntant el corrector es procedeix a la creació d'una pràctica.

- **Modificar Pràctica:** Permet visualitzar la informació tots els correctors, descarregar-los i eliminar-los.
- **Pràctiques pujades:** Permet al administrador consultar totes les entregues realitzades per qualsevol alumne.

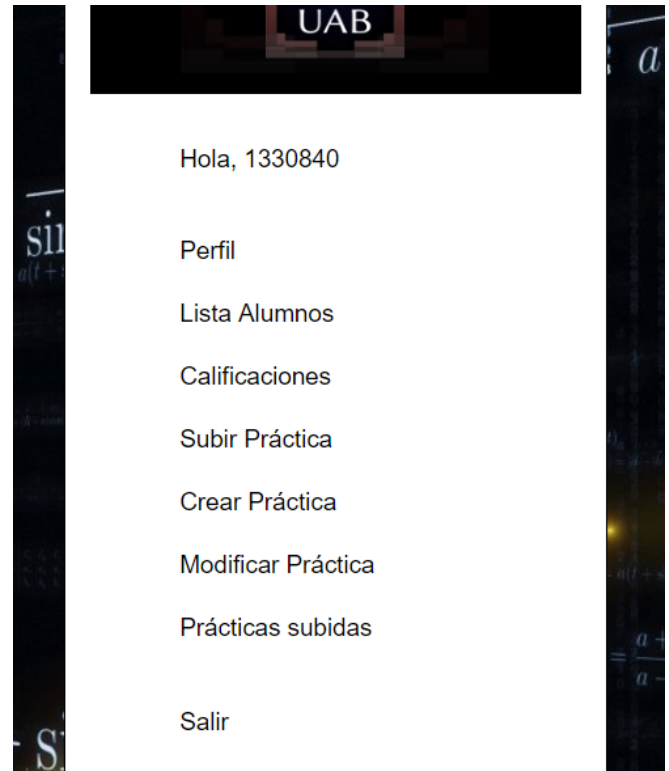


Fig.2: Funcionalitats perfil admin

### 5.2 Base de Dades

La base de dades de l'aplicació consta de 5 taules, les quals són:

- **Alumnos:** Amb els camps: NIU, Nom, Cognoms, Mail i Pass. Taula encarregada de guardar la informació dels alumnes
- **Alumno\_has\_entrega:** Amb els camps: NIU\_alumn i ID\_Entrega. Taula utilitzada per relacionar els Nius dels alumnes amb les ID de les entregues realitzades.
- **Entregas:** Amb els camps: ID\_Entrega, ID\_Pract, Ruta i Fecha\_Entrega. Taula per gestionar les entregues dels alumnes. Per a cada entrega se l'hi adjudica un identificador únic, s'indica a quin corrector pertany, s'indica la ruta on esta guardada la pràctica per la posterior descarrega i la data de quan es va realitzar l'entrega.
- **Notes:** Amb els camps: NIUAlumno, Nombre-Pract, Nota. Taula utilitzada per emmagatzemar les ultimes notes de les entregues realitzades pels alumnes. Aquesta informació sempre

es modificada amb els últims resultats de la darrera entrega.

- **Practicas:** Amb els camps: ID, NombrePract, Raiz i Fecha\_vencida. Taula utilitzada per emmagatzemar tota la informació referent als autocorrectors generats. Per a cada autocorrector se l'hi adjudica un identificador únic, se l'hi indica el nom de la pràctica, la ruta on està situat i la data final per poder realitzar probes amb ell.

La relació entre les taules es la següent:

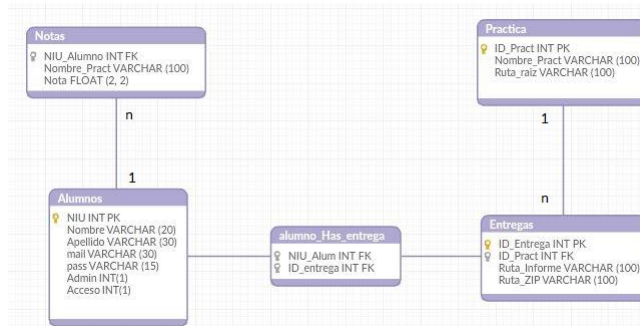


Fig. 3: Esquema base de dades

## 6. PLA DE TEST

Per tal de poder realitzar una correcta validació del sistema s'ha dissenyat un document on s'ha traçat totes les validacions executades i els canvis realitzats. Aquest document ha estat dividit en diverses parts.

S'ha decidit utilitzar Microsoft Excel per la creació d'aquest document, ja que permet d'una manera ràpida, fàcil i ordenada traçar tota la informació del progressos que es van realitzant.

### 6.1 Requisits del sistema

Primer de tot es va haver d'identificar els requeriments seguits pel desenvolupament de l'aplicació. Així doncs són els següents.

#### Requeriments Funcionals:

RF1: L'usuari ha de poder consultar les seves dades en el sistema.

RF2: L'usuari ha de poder modificar les seves dades personals.

RF3: L'usuari pot sol·licitar la seva contrasenya si es desitja. Aquesta serà enviada per e-mail.

RF4: L'usuari ha de poder tancar la sessió.

RF5: L'usuari ha de poder consultar les seves qualificacions.

RF6: L'usuari ha de poder visualitzar totes les proves que ha realitzat.

RF7: L'usuari ha de poder pujar una pràctica per a que sigui corregida.

RF8: En el cas de que el corrector estigui ocupat quan es pugui la pràctica, aquesta es posarà en un sistema de cua per a ser corregida a continuació.

RF9: L'usuari Admin pot consultar tota la informació dels usuaris estàndards excepte el password.

RF10: L'usuari Admin ha de tenir a disposició la visualització de les entregues dels alumnes.

RF11: L'usuari Admin ha de disposar de la visualització de les notes dels alumnes.

RF12: L'usuari Admin ha de poder eliminar les dades dels alumnes de manera individual o global.

RF13: L'usuari Admin ha de poder importar nous alumnes des d'un arxiu CSV o manualment amb un formulari.

RF14: L'usuari Admin ha de poder descarregar en format CSV les qualificacions dels seus alumnes.

RF15: L'usuari no pot consultar la contrasenya dels altres usuaris.

RF16: L'usuari no pot modificar la informació d'altres alumnes.

RF17: Quan una pràctica s'hagi corregit el sistema haurà d'enviar un mail notificant l'usuari.

RF18: L'usuari ha de poder crear un grup de fins a 3 persones, convidar-hi a altres alumnes, unir-se a altres grups on ha estat convidat i ha de poder sortir del grup.

RF19: L'usuari ha de poder acceptar i descartar les invitacions a grups.

#### Requisits No Funcionals o de Qualitat:

RNF1: L'aplicació web estarà disponible només en un idioma fins que no es realitzin tasques d'internacionalització.

RNF2: L'aplicació web ha d'estar sempre disponible, en cas de que el servidor es reinici, aquesta ha d'estar disponible automàticament.

RNF3: L'aplicació no ha de permetre l'entrada a usuaris no registrats.

RNF4: L'aplicació ha de ser intuïtiva per a que l'usuari s'hi mogui en llibertat sense la necessitat d'instruccions.

Tots aquests requisits es poden trobar en el document de pla de test amb la següent informació:

- **ID:** Identificador únic amb el qual distingir-lo.
- **Requeriment:** Petita descripció del Requeriment.
- **Usuari:** Usuari/s pels quals es satisfà el requeriment en qüestió. Poden ser Admin o Alumne.
- **Implementat:** si la implementació del requeriment estava realitzada o no.
- **Prioritat:** Descripció de la prioritat adjudicada al requeriment.

De tots els camps enumerats, el que ha definit l'ordre de la validació d'aquests ha estat la prioritat. Segons la prioritat adjudicada al requisit, aquest serà validat abans o després. Les prioritats han estat: Alta, Mitjana i Baixa. Així doncs, els requisits amb prioritat més alta han estat validats els primers i els de prioritat més baixa els últims.

Un exemple de com s'han definit els camps dels requisits es pot trobar referenciat a la figura 4.

ID	REQUERIMENT	USUARI	IMPLEMENTAT	PRIORITA
1	L'usuari ha de poder consultar les seves dades en el sistema	Estandard/Admin	Si	Baixa
2	L'usuari ha de poder modificar les seves dades personals.	Estandard/Admin	Si	Baixa
3	L'usuari pot sol·licitar la seva contrasenya si es desitja. Aquesta	Estandard/Admin	Si	Alta
4	L'usuari ha de poder tancar la	Estandard/Admin	Si	Alta
5	L'usuari ha de poder consultar les seves qualificacions.	Estandard/Admin	Si	Baixa
6	L'usuari ha de poder crear un grup de fins a 3 persones, convidar-hi a altres alumnes, unir-se a altres grups on ha estat convidat i ha de poder sortir del grup.	Estandard	No	Baixa
7	L'usuari ha de poder acceptar i descartar les invitacions a grups.	Estandard	No	Baixa
8	L'usuari ha de poder visualitzar totes les proves que ha realitzat.	Estandard/Admin	Si	Mitjana
9	L'usuari ha de poder pujar una pràctica per a que sigui corregida.	Estandard/Admin	Si	Alta
10	En el cas de que el corrector estigui ocupat quan es pugui la pràctica, aquesta es posarà en un	Estandard Admin	Si	Mitjana

Fig. 4: Exemple documentació requeriments

## 6.2 Casos de test

Un cop vam tenir tots els requisits ben definits i classificats, per a cada bloc o sprint de test, es van crear dues plantilles per a poder traçar tota la informació necessària pel projecte.

### Plantilla Definició Casos de Test

Creada per poder traçar la reproducció dels casos de test, els resultats esperats i indicar el resultat esperat. Per a cada cas de prova hi trobarem la següent informació:

- **ID:** Identificador únic del cas de prova.
- **Nom:** Nom del cas de prova.
- **Passos del test:** Passos a seguir per a poder reproduir el cas de prova.
- **Propòsit:** Descripció de per a que s'ha plantejat el cas de prova en qüestió.
- **criteri d'acceptació:** Resultats esperats per a donar el resultat com a vàlid.
- **Requisits que satisfà:** On s'indica el ID del requisit el qual assegura el funcionament. Aquest camp coincideix amb el camp ID de la plantilla dels requisits.

Un exemple de com s'han definit els camps de Passos del test, Propòsit i Criteri d'acceptació es pot trobar referenciat a la figura 5.

NOM	PASSOS DEL TEST	PROPÒSIT	CRITERI D'ACCEPTACIÓ
Petició Contrasenya	1. Obrir navegador i dirigir-se a l'aplicació web 2. Dirigir-se a "Es mi primer acceso" 3. Escriure el niu demanat i apretar a enviar Mail	El propòsit d'aquest test case és assegurar que quan un alumne que no sapiga la seva contrasenya, la pugui demanar i l'hi sigui enviada per mail.	L'aplicació web haurà d'enviar al mail del alumne, el qual està guardat a la BD, la seva contrasenya
Petició Contrasenya NIU erroni	1. Obrir navegador i dirigir-se a l'aplicació web 2. Dirigir-se a "Es mi primer acceso" 3. Escriure a "introducir NIU" el niu erroni i apretar a enviar Mail	El propòsit d'aquest test case és assegurar que quan es realitzi la petició de la contrasenya per part de l'alumne introduint un niu erroni, l'aplicació web respongui de forma adequada.	L'aplicació web ha d'informar al usuari de que el NIU introduït és incorrecte
Obrir Sessió	1. Obrir navegador i dirigir-se a l'aplicació web. 2. Introduir usuari i contrasenya correctes. 3. Accedir a l'aplicació	El propòsit d'aquest test case és assegurar que l'usuari podrà accedir a l'aplicació web amb les seves credencials	L'usuari podrà entrar a l'aplicació introduint el seu NIU i contrasenya

Fig. 5: Exemple documentació casos de prova

### Plantilla Execució Casos de Test

Creada principalment per a poder traçar els resultats obtinguts per a cada cas de prova. Per a cada cas de prova hi trobarem la següent informació:

- **ID Test:** Identificador únic del cas de prova. Aquest camp coincideix amb el camp ID de la Plantilla anterior
- **Nom:** Nom del cas de prova. Aquest camp coincideix amb el camp Nom de la plantilla anterior.
- **Primer Resultat:** Primer resultat obtingut seguint els passos descrits en el camp "Passos del Test" de la plantilla anterior. El valor d'aquest camp pot ser PASS o FAIL.
- **Errors Observats:** Descripció dels errors observats que fan que el resultat del cas de prova sigui FAIL. En cas de que el resultat del camp "Primer Resultat" sigui PASS aquest camp es deixa en blanc.
- **Solució Aplicada:** Contra mesura implementada per tal de que el cas de prova satisfaci al requeriment. En cas de que el resultat del camp "Primer Resultat" sigui PASS aquest camp es deixa en blanc.
- **Resultat Final:** Resultat obtingut després d'aplicar la solució aplicada descrita en el camp anterior. En cas de que el resultat del camp "Primer Resultat" sigui PASS aquest camp es deixa en blanc.

Un exemple de com s'han definit els camps Primer Resultat, Errors Observats, Solució Aplicada i Resultat Final es pot trobar referenciat a la figura 6.

PRIMER RESULTAT	ERRORS OBSERVATS	SOLUCIÓ APLICADA
FAIL	Servei No Implementat. No existeix un sistema per enviar mail automàtic	Servei Implementat. Llibreria PHPmailer utilitzada per implementar el servei.
FAIL	Contraemesura no implementada. L'aplicació es queda amb el fons blanc	Contraemesura implementada. Si el NIU o Contrasenya son incorrectes l'aplicació web avisa d'aquest comportament
PASS	-	-
FAIL	Contraemesura no implementada.	Contraemesura implementada. Si el NIU o Contrasenya son incorrectes l'aplicació avisa d'aquest
PASS	-	-
FAIL	Corrector antic inservible	Nou Corrector Creat
FAIL	Corrector antic inservible	Nou Corrector Creat
FAIL	Contraemesura no implementada. L'aplicació es queda amb el fons blanc	Contraemesura implementada. Si l'extensió de la pràctica importada no és .zip l'aplicació avisa d'aquesta anomalia i no deixa pujar la pràctica.
PASS	-	-
FAIL	Per defecte sempre crea usuaris Admin.	Variable creada a la BD mal declarada Nou tipus creat
FAIL	La contrasenya no és creada.	Contraemesura implementada. Pass random creat si no s'incia el password
FAIL	Contraemesura no implementada. L'aplicació fa saltar un error de la BD.	Contraemesura implementada. Si un NIU esta repetit l'aplicació web fa saltar un error

Fig. 6: Exemple documentació resultats

### 6.3 Resultats i planificació del pla de test

Al separar cada sprint per prioritat, les dates de cada sprint i les tasques van ser les següents:

#### Sprint 1: Prioritat alta(10/10/16 - 14/11/16):

- Instal·lació de l'aplicació web al servidor de la UAB.
- Anàlisi previ dels requeriments del bloc de prioritat alta.
- Disseny dels casos de test pels requeriments del bloc de prioritat alta.
- Prova dels casos de test i primers resultats del bloc.
- Solució dels errors trobats i recopilació de possibles millores.

#### Sprint 2: Prioritat mitjana(14/11/16 - 19/12/16)

- Anàlisi previ dels requeriments del bloc de prioritat mitjana.
- Disseny dels casos de test pels requeriments del bloc de prioritat mitjana.
- Prova dels casos de test i primers resultats del bloc.
- Solució dels errors trobats i recopilació de possibles millores.
- Seguiment del funcionament del servidor i detecció de possibles errors trobats pels alumnes.

#### Sprint 3: Prioritat baixa(19/12/16 - 16/01/17)

- Anàlisi previ dels requeriments del bloc de prioritat baixa.
- Disseny dels casos de test pels requeriments del bloc de prioritat baixa.
- Prova dels casos de test i primers resultats del bloc.
- Solució dels errors trobats i recopilació de possibles millores.

- Seguiment del funcionament del servidor i detecció de possibles errors trobats pels alumnes.

#### Sprint 4: Millora de l'aplicació(16/01/17- 07/02/17)

- Millores aplicades segons les recopilacions realitzades en els sprints anteriors.
- Llançament de nou de tots els casos de test per realitzar test d'integració i assegurar que les millores no intervien en el correcte funcionament de l'aplicació.

Així doncs, un cop es van finalitzar tots els sprints es van obtenir diversos resultats:

- Dos requisits es va decidir eliminar-los ja que no eren necessaris per la funcionalitat de l'aplicació al no ser entregues oficials. Aquests requisits són el RF18 i el RF19.
- S'han creat fins a un total de 49 casos de test, es a dir, s'han creat més de 2,5 casos de test per requisit.
- 24 dels casos de test proposats inicialment van obtenir un resultat negatiu en la primera tirada dels casos de prova.
- Tots els casos de prova han obtingut un PASS un cop s'ha aplicat la solució adient.

## 7. CANVIS DE L'APLICACIÓ

Resultant dels requisits que no estaven implementats i per tal de millorar la funcionalitat de diverses parts de l'aplicació s'han realitzat una sèrie de millores per aconseguir així garantir tots els requisits proposats i totes les funcionalitats d'aquesta.

### 7.1 Correccions

Abans de començar amb les millores introduïdes, és interessant donar un cop d'ull a totes aquelles funcionalitats que estaven a mig fer o que per algun aspecte s'han hagut de modificar o senzillament s'han aplicat contraemesures per casos que no estaven contemplats.

Moltes contraemesures s'han implementat per evitar que l'aplicació es quedi penjada evitant així la impossibilitat per part de usuari de seguir utilitzant l'aplicació. D'altres invisibles als ulls del usuari però que afecten a l'estructura de la Base de Dades també s'han arreglat. Algunes de les contraemesures són:

- Missatge d'error al introduir un NIU i contrasenya erroni.
- Missatge d'error quan el format de la pràctica a corregir no es el correcte.
- Missatge d'error si s'intenta crear dos usuaris amb el mateix NIU.
- Missatge d'error si al crear un nou usuari no s'indica algun dels seus camps, excepte la contrasenya.
- Correcció en la forma de l'eliminació dels usu-

aris, eliminant així primer les entregues realitzades.

- Correcció a l'hora de crear nous usuaris. Ara es pot escollir correctament el perfil del usuari.
- Missatge d'error si al intentar crear usuaris a través d'un arxiu no es format .csv.
- Funcionalitat de contrasenya aleatòria afegida a la creació d'alumnes.
- Missatge d'error si al intentar afegir alumnes amb un fitxer .csv no s'indica algun dels seus camps, excepte la contrasenya.
- Nou autocorrector creat per les pràctiques d'aquest any.
- Possibilitat pels administradors de modificar les contrasenyes dels alumnes eliminada, així com de visualitzar-les.

## 7.2 Millores

Un cop esmentades les correccions realitzades a l'aplicació, es hora d'explicar les millores realitzades.

La primera millora introduïda ha resultar ser el sistema de petició de contrasenya a través del mail, ja que la funcionalitat no estava implementada. Per implementar la funcionalitat i així satisfer el requisit s'ha utilitzat la llibreria PHPMailer, la qual facilita la feina al estar ben documentada i utilitzar-se força.

La segona funcionalitat important ha estat el nou disseny i implementació de la importació dels alumnes. Com s'ha indicat en l'apartat anterior, molts errors referents a la funcionalitat han estat arreglats, però també es va introduir un document exemple el qual l'usuari pot descarregar per saber així la estructura que ha de seguir el fitxer a pujar. També s'ha evitat que es pugui importar un document emplenat de qualsevol manera, i s'obliga a seguir el format del document exemple.

Finalment, s'ha refet la gestió de cues a l'hora de corregir les pràctiques. Previ al canvi, la gestió es feia a través d'un sistema de fitxes de tal manera que si una pràctica es trobava sent corregida, cal mencionar que cada procés de correcció pot durar entre uns 5 i 10 minuts, les pràctiques entregades a continuació es col·locaven en un altre carpeta on esperaven a ser corregides. D'aquesta manera quan una pràctica era corregida, aquesta s'enviava a un altre carpeta on es guarden totes les entregues i entrava la següent pràctica. El problema era que tot s'executava sobre el mateix client, és a dir, si el primer alumne tancava la pestanya, el procés s'interrompia i la carpeta de correcció quedava ocupada i el procés de correcció no es arrancava de nou mai a no ser que els arxius fossin eliminats de la carpeta manualment. El que s'ha realitzat per evitar aquests casos ha estat crear un script en python el qual realitza tota la gestió dels fitxers de la correcció i s'executa directament en el servidor. El client que fa la petició executa el script i les següents

pràctiques es van posant en cua. El script directament s'encarrega de gestionar l'ordre de les correccions i cada cop que una pràctica es corregida un mail es enviat a l'alumne per a que pugui descarregar el informe des de l'aplicació web.

## 8. PROBA PILOT

Com s'ha explicat en els objectius d'aquest projecte, un dels punts importants que s'ha volgut assolir ha estat una correcta prova pilot, és a dir, posar l'aplicació web a disposició del alumnat per a realitzar les seves proves.

L'aplicació ha estat instal·lada en un entorn real i totalment funcional on alumnes i professorat en poden fer us a través de la direcció *practiquesada.uab.cat*. Evidentment la instal·lació s'ha realitzat en un servidor de la UAB i s'ha utilitzat el programa Wamp Server[6] per a pujar la web i gestionar la base de dades.

L'aplicació va ser presentada a la darrera presentació de les pràctiques de ADA, per tant només va ser utilitzada durant l'entrega d'aquesta i la seva recuperació.

Durant aquest període de temps se n'han pogut extreure algunes dades interessants:

- S'han realitzat un total de 211 entregues.
- Fins a 31 alumnes, és a dir, 16 grups de pràctiques han utilitzat l'aplicació en algun moment.
- D'aquests 16 grups de pràctiques només 4 grups han utilitzat només un cop l'aplicació, és a dir, 12 grups almenys l'han utilitzada 2 cops o més.
- Es pot observar una millora de nota significativa en pràcticament tots els grups que han utilitzat l'aplicació tal i com es pot observar en la figura 9. Només 5 grups dels 16 no han presentat millores al llarg de les entregues. En la figura 10 es pot observar la millora de nota respecte el percentatge de les entregues realitzades per cada alumne.

A continuació a la figura 7 es mostra una gràfica on es mostren les entregues realitzades per cada grup i en la figura 8 el percentatge d'entregues respecte el total per cada grup.

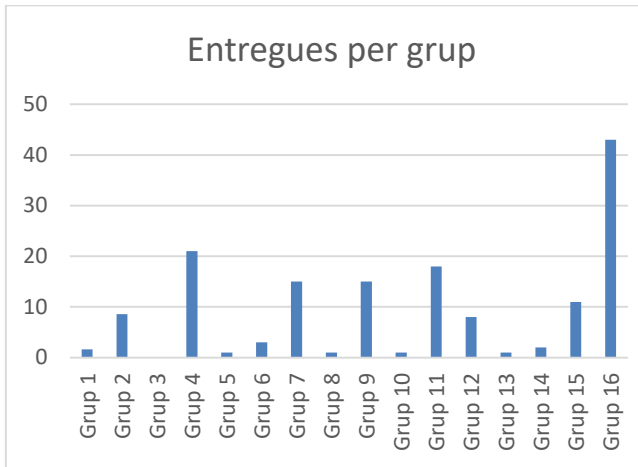


Fig. 7: Gràfic entregues per grup

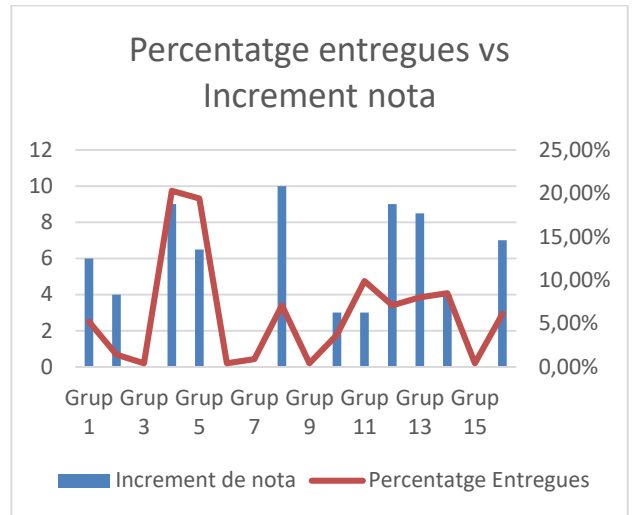


Fig. 10: Gràfic percentatge entregues vs millora de nota per grup

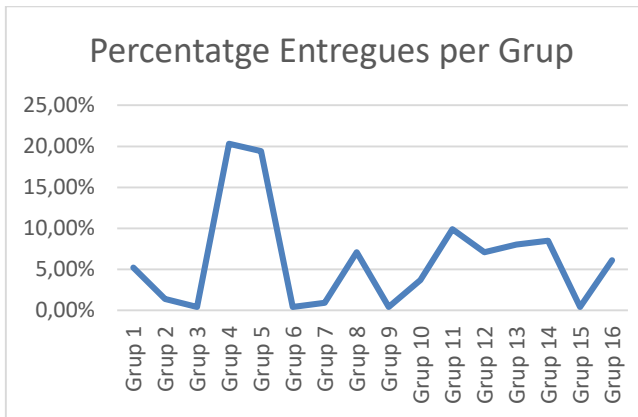


Fig. 8: Gràfic percentatge entregues per grup

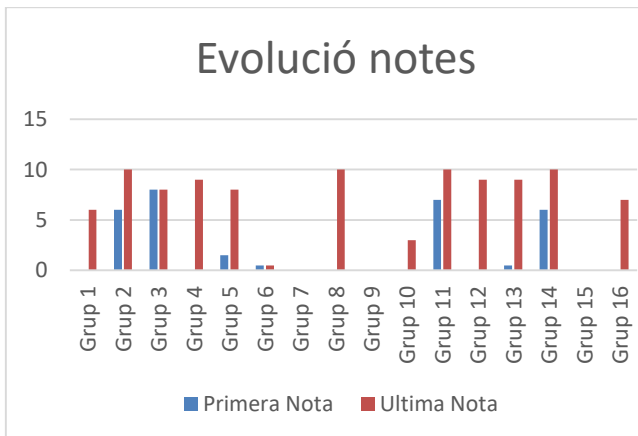


Fig. 9: Gràfic primera i última nota per grup

## 9. CONCLUSIONS

Després de treballar durant tot un semestre en la validació i millora d'una aplicació web puc concloure que, tot i sempre ser difícil treballar en el desenvolupament d'eines començades per altre gent, m'he sentit força còmode treballant amb aquest projecte. La clau del èxit penso que ha estat la bona organització pel que fa a la detecció dels requisits i la validació d'aquests en casos de prova, ja que sempre ha ajudat a tenir controlat el què havia estat arreglat i que quedava per arreglar.

Cal esmentar que al realitzar la prova pilot alhora que s'ha realitzat el testeig de l'aplicació ha dificultat una mica les coses, ja que l'aplicació en un primer moment no estava preparada pel seu ús, però detectant i prioritant els errors més importants amb la seva posterior solució, el projecte s'ha pogut tirar endavant i acabar de manera satisfactòria.

### 9.1 Propostes de millora

Com en tot treball l'aplicació es pot millorar, per així presentar tant al professorat com l'alumnat una experiència més satisfactòria. Així doncs, aquestes són les meves propostes de millora:

- Crear un sistema d'estadístiques. Sempre és interessant observar la millora, i amb un sistema d'estadístiques es podria observar la millora que hi ha hagut al llarg de les entregues. D'aquesta manera permetria a l'alumnat veure la millora i al professorat veure l'evolució del alumne i detectar els grups que estan més encallats.
- Gestió de grups. Actualment al ser una aplicació on t'orienta amb la nota que obtindries i no posar-te la definitiva, no conté aquesta funcionalitat. Seria interessant però, ja que les entregues són per grups, de introduir aquesta funcionalitat.
- Aspecte visual. L'aspecte visual de l'aplicació



- es pot millorar considerablement.
- Millorar el codi intern de l'aplicació, seguint unes bones pràctiques facilitant així la integració de noves funcionalitats.
- Documentar tot el codi intern de l'aplicació facilitant així la feina a nous desenvolupadors que vulguin millorar l'aplicació.
- Testejar i millorar la seguretat de l'aplicació.

## 10. AGRAIMENTS

Per concloure aquest article m'agradaria mostrar el meu agraïment a totes les persones que, d'una manera o altre, m'han ajudat en el desenvolupament d'aquest projecte.

Per començar m'agradaria donar les gràcies a Ferra Garcia, el creador de l'aplicació web, per resoldre els dubtes quan els he tingut. Al Jorge Ramírez per proporcionar-me la infraestructura necessària per posar en marxa la prova pilot i per l'ajuda donada en totes les qüestions que se l'hi ha demanat. I finalment, m'agradaria donar les gràcies al meu tutor Javier Sánchez Pujadas per haver-me donat la oportunitat de poder participar en el seu projecte i per tota l'ajuda donada en els moments més crítics i les correccions que han fet que aquest projecte hagi pogut seguir endavant.

Per últim i no menys important, m'agradaria agrair a totes aquelles persones més properes que han estat sempre al meu costat en els moments més complicats i als companys de curs, que sempre que se'ls ha realitzat alguna petició tècnica l'han respòs sense cap problema.

## BIBLIOGRAFIA

- [1] Servei Informàtica, Cerbero UAB Web [Online]. Disponible: <http://cerbero.uab.cat/>
- [2] Àrea de Planificació de Sistemes d'Informació, Campus Virtual UAB [Online]. Disponible: <https://cv.uab.cat/portada/index.html>
- [3] Departament d'Enginyeria de la Informació i de les Comunicacions, DEIC web [Online]. Disponible: <http://www.deic.uab.cat/>
- [4] Pàgina principal de Moodle [Online]. Disponible: <https://moodle.org/>
- [5] Metodologia SCRUM [Online]. Disponible: <https://proyectosagiles.org/que-es-scrum/>
- [6] Pàgina principal de WampServer, entorn de desenvolupament web [Online]. Disponible: <http://www.wampserver.com/en/>
- [7] Centre de Visió per Computadors, CVC, CrossVisions [Online]. Disponible: <http://www.cvc.uab.es/~javier/crossvisions/help/FrameTopic2337.html>

[8] Pàgina oficial del llenguatge de programació PHP. [Online]. Disponible: <http://php.net/manual/es/index.php>

[9] Introducció al llenguatge de programació HTML5. [Online]. Disponible: <http://www.w3schools.com/html/>

[10] Explicació de la extensió MySQL de PHP. [Online]. Disponible: <http://php.net/manual/es/intro.mysql.php>

[11] Pàgina principal llibreria PHPMailer. [Online]. Disponible: <https://github.com/PHPMailer/PHPMailer>

[12] Pàgina principal de l'aplicació SublimeText. [Online]. Disponible: <https://www.sublimetext.com/>

[13] Pàgina principal de Tom's Planner, per la realització de diagrames de Gantt. [Online]. Disponible: <https://www.tomsplanner.es/>

[14] F.Garcia Pallarés «ADAWeb: Creación y diseño de una web para la corrección de prácticas de la asignatura de Análisis y Diseño de Algoritmos» [Online]. Disponible: [https://ddd.uab.cat/pub/tfg/2016/tfg\\_49377/TFG\\_AD\\_AWeb-Articulo.pdf](https://ddd.uab.cat/pub/tfg/2016/tfg_49377/TFG_AD_AWeb-Articulo.pdf)