

# GESTIÓ I GAMIFICACIÓ WEB PER A UN CLUB DE JUDO

Anna Carreras i Barbany

**Resum**— L'objectiu principal d'aquest treball és dissenyar i desenvolupar una aplicació web que permeti d'una banda gestionar els alumnes d'un club de judo i, de l'altra, afegir ludificació per a incentivar als nens i nenes a aprendre la part més teòrica d'aquest esport. La part de gestió consisteix en refer el sistema que s'està utilitzant actualment millorant tant les funcionalitats com l'experiència d'usuari. La part de ludificació consisteix en una mena de qüestionari en el que es mostraran imatges d'una tècnica o un concepte en japonès i, donades diverses opcions, s'haurà de seleccionar la que li correspon.

**Paraules clau**— Gamificació, Ludificació, Front-end, Back-end, framework, Laravel, Desenvolupament Web, Allotjament Web, Domini, API

**Abstract**— The main objective of this project is to design and develop a web application that allows on one hand to manage the students of a judo club and, on the other hand, add gamification to encourage children to learn the theoretical part of this sport. The management part consists in improve the system that is being used currently improving the functionalities and the user experience. The gamification part consists in a multiple choice test in which images of techniques and Japanese concepts will be displayed and, the user will have to click the correct answer.

**Index Terms**— Gamification, Front-end, Back-end, framework, Laravel, Web development, Web hosting, Domain, API

---

## 1 INTRODUCCIÓ

A vui dia, molts dels clubs d'esport que volen publicar-se ho fan a través d'una pàgina web. Qualsevol persona que tingui un dispositiu amb connexió a Internet, pot accedir als seus continguts de manera ràpida i senzilla. Una manera de fer una aplicació web més atractiva per als usuaris és afegir-hi ludificació. La ludificació és una eina que consisteix en aplicar elements de disseny de jocs en àmbits que no són lúdics, com per exemple en pàgines web de negocis o en el camp de l'educació. Permet millorar l'experiència d'usuari fent-la més atractiva. En educació concretament, s'utilitza per a motivar als alumnes i fer-los aprendre conceptes de manera més atractiva que els sistemes d'estudi tradicionals. Un exemple de ludificació orientat en aquest àmbit podria ser l'aplicació web Kahoot[1], que permet crear de manera fàcil preguntes per a poder fer un concurs i motivar als estudiants a guanyar. La idea d'aquest treball és crear una aplicació

web que utilitza la ludificació per a incentivar als alumnes a practicar a casa els conceptes treballats a classe. Consistirà en un qüestionari que els alumnes podran realitzar les vegades que vulguin per practicar per l'examen. Cada qüestionari mostrarà un seguit de tècniques i conceptes en japonès del judo i caldrà associar-ho amb el seu nom o significat correcte respectivament. Cada vegada les preguntes seran diferents, i estaran adaptades al nivell de cadascú. La classificació per nivells que s'ha utilitzat ha estat la del llibre "El libro del judoka"[2]. A part de la part de ludificació, el web permetrà portar la gestió dels alumnes del club, i també tindrà una part de publicitat.

En aquest article s'explica com s'ha desenvolupat el projecte. En primer lloc es contextualitza breument el projecte. Seguidament, s'exposa la metodologia emprada. A continuació, es detalla el desenvolupament de les diferents parts del projecte, així com els resultats d'aquest. Finalment, s'exposen les conclusions extretes del treball

## 2 OBJECTIUS

A continuació es detallen els objectius principals del projecte:

1. Crear un qüestionari amb unes quantes preguntes multi-resposta que combini imatges de tècniques amb conceptes importants per l'esport.

---

• E-mail de contacte: [anna.carrerasb@e-campus.uab.cat](mailto:anna.carrerasb@e-campus.uab.cat)

• Menció realitzada: *Tecnologies de la Informació*.

• Treball tutoritzat per: *Juan Carlos Sebastián Pérez (Departament d'Enginyeria de la Informació i Comunicacions)*

• Curs 2018/19

2. Gestionar les dades dels alumnes del club.
3. Crear i gestionar els diferents rebuts de matrícula, assegurances, compres, etc.
4. Gestionar els punts que té cadascú (el sistema de punts serveix per saber quan un alumne pot examinar-se per pujar de nivell).
5. Tenir una part de la web accessible per qualsevol persona amb informació del club: filosofia, grups, horaris,...
6. Afegir una vista per a poder contactar ràpid i còmodament amb el club mitjançant el correu electrònic.
7. Desenvolupar un front-end adaptable a diferents mides de pantalla.
8. Configurar un servidor mail per a poder contactar amb el club fàcilment.
9. Pujar la web a un servidor i compra del domini per a que sigui accessible desde qualsevol dispositiu.
10. Obtenir un servei d'allotjament de bases de dades extern.

ació d'una nova eina de gestió més senzilla d'utilitzar i més escalable era inevitable. També, aquesta expansió fa que siguin necessaris més administradors. Per tant, la gestió no pot fer-se només en local en un ordinador concret, sinó que és necessari tenir un sistema compartit en que els diferents administradors hi tinguin accés.

Respecte als llenguatges de programació utilitzats, per a poder garantir l'adaptabilitat a diferents pantalles per l'aplicació web, s'ha utilitzat el framework Bootstrap3 per al front-end. Si bé existeix ja la versió de Bootstrap4, de moment encara no és estable. Per aquest motiu, s'ha decidit utilitzar l'anterior. Pel que fa a la resta de llenguatges, s'han utilitzat HTML, CSS i JavaScript per al front-end i PHP per al back-end. Tot englobat dins el framework de Laravel[4]. Aquest framework és específic per aplicacions web que utilitzen el llenguatge PHP i HTML. S'ha triat aquest framework perquè té un seguit de característiques com el tipus de model i vistes que utilitza que el fan còmode i agradable de treballar-hi, així com permet certes funcionalitats que altres frameworks no tenen. El model que utilitza és del tipus Object-Role Model (ORM), en el qual cada model representa una taula de la base de dades. Així doncs, cada model té un seguit d'operacions ja establertes, com la cerca, insercions i modificacions d'elements. Les vistes utilitzen les plantilles Blade, aquestes vistes asseguren una sintaxi més agradable que el llenguatge natiu, així com permeten afegir certa seguretat contra atacs com Cross-Site scripting (XSS) i Cross Site Request Forgery (CSRF). El primer atac consisteix en injectar codi JavaScript a l'aplicació, ja sigui a través de formularis emmagatzemant-lo, o com a paràmetre en la URL. El segon tipus d'atac consisteix en, a través d'una pàgina maliciosa, forçar el navegador web de la víctima a enviar una petició a una aplicació web vulnerable sense que l'usuari en sigui conscient, aprofitant d'aquesta manera la confiança entre l'usuari i la web. Aquest tipus d'atacs són molt comuns en aplicacions web, i Laravel permet permet evitar-los de manera relativament senzilla. A més, es tracta d'un dels frameworks de PHP més utilitzats avui dia, per tant, té tota una comunitat darrere que permet resoldre dubtes de manera ràpida i eficaç. A part, hi ha previstes noves versions d'aquest entorn, per tant, es podria dir que de moment assegura una continuïtat producte.

La versió de Laravel que s'ha utilitzat ha estat la 5.7. Si bé la 5.8 va sortir ara farà pocs mesos, encara no és estable del tot, i per això s'ha decidit utilitzar l'última versió però estable. La versió 5.7 requereix una versió de PHP superior o igual a la 7.1.3. Per tant, s'ha decidit optar per la 7.2, ja que en aquest cas, igual que passa amb la versió de Bootstrap, també és la versió de PHP més nova estable. Tot i que la 7.3 ja està operativa.

Per a desenvolupar l'aplicació, s'ha intentat seguir el paradigma Model-Vista-Controlador (MVC). Aquest paradigma consisteix en un model, que s'encarrega bàsicament de la interacció amb la base de dades. Una vista, que mostra les diferents pàgines i dades, i un controlador, que s'encarrega de la part lògica de l'aplicació. El controlador de-

### 3 ESTAT DE L'ART

Avui dia tenir una pàgina web pot facilitar molt la publicitat i visualització d'un negoci, club esportiu, empresa, associació, etc.

Fins ara, el club de judo per qui s'ha realitzat el projecte no comptava amb presència a Internet. Només s'esmentava a l'agenda d'activitats de l'ajuntament del poble. Aquest projecte, intenta visibilitzar el club per a poder augmentar el nombre d'alumnes.

A més a més, pel que fa a la gestió d'aquests, fins ara s'ha fet mitjançant un projecte creat amb una base de dades de Microsoft Access[3]. D'aquesta manera, només es poden gestionar els alumnes de manera local desde l'ordinador on es troba la base de dades. A part, treballar amb aquest programa dificulta la creació de filtres per a obtenir certa informació.

Pel que fa a la part dels alumnes, fins ara no tenien cap referència on buscar informació que no sigui en vídeos que troben a la xarxa, els quals no sempre donen la informació correcta.

Actualment el club s'està expandint. En un inici només s'hi feien classes de judo. No obstant, ara se n'hi fan també de defensa personal per dones i per nenes i de fitbir combat, una activitat de combat orientada a joves. A més a més, a part d'augmentar les activitats, també s'està expandint a nivell geogràfic, ja que ha passat d'estar només a un poble, a estar a tres l'any que ve. Degut a això, la cre-

mana i rep les dades del model, les processa si cal, i les entrega a la vista per a que les mostri.

Laravel però, no només utilitza aquests tres conceptes, sinó que a més a més, també compta amb rutes i middlewares. Per l'aplicació web que s'ha desenvolupat, no s'han utilitzat middlewares però sí les rutes. Aquestes podríem situar-les enmig del controlador i la vista, ja que cada ruta va associada a una funció del controlador, de manera que per canviar de vista, es passa primer per la ruta, que cridarà la funció del controlador necessària per a poder cridar una vista nova.

Pel que fa a la base de dades, se n'ha utilitzat una de relacional MySQL perquè permet evitar redundàncies més fàcilment que una base de dades no relacional. A més, el contingut de les taules interessa que sigui consistent, per tant, s'ha considerat que utilitzar una base de dades relacional és més adient que una no relacional. Tampoc es tracta un volum de dades molt elevat com perquè una no relacional sigui més adequada.

Així doncs, aquest és el punt de partida del projecte.

## 4 METODOLOGIA

La metodologia utilitzada ha estat una metodologia iterativa. S'han anat desenvolupant petites parts de l'aplicació i, periòdicament s'han anat avaluant. D'aquesta manera, s'han pogut detectar els errors abans de tenir-ho to acabat. Aquest tipus de metodologia facilita la detecció i correcció d'errors prèviament al desenvolupament total del producte.

Per a poder aplicar-la, s'han programat diverses reunions amb el responsable del club per a que pogués anar veient com s'anava desenvolupant la web i indicar les modificacions necessàries. Les reunions que s'han realitzat han estat tant per captació de requisits com per anar avaluant el desenvolupament del projecte, assegurant que compleix amb els objectius marcats.

Es podria dir per tant, que la metodologia seguida es basa en Scrum, on cada setmana es fa un sprint basat en una llista general de tasques que seria l'equivalent al Product Backlog. Tot i així, el projecte el desenvolupa una sola persona enlloc de tot un equip de desenvolupadors, per tant no es pot seguir la metodologia Scrum del tot.

## 5 DESENVOLUPAMENT

A continuació s'explica com s'ha desenvolupat el projecte. Aquest apartat està dividit en dues seccions. En la primera es parla de com s'han desenvolupat les diferents parts de l'aplicació web i, en la segona, s'explica com s'ha triat l'al·lotjament i com s'ha desplegat l'aplicació web a la xarxa.

### 5.1 Desenvolupament web

Tal i com s'ha indicat a la introducció, l'aplicació web s'ha desenvolupat amb el framework Laravel, seguint el para-

digma Model-Vista-Controlador (MVC). Tot i així, al utilitzar el framework en qüestió, el paradigma no s'implementa de la manera estàndard, sinó que permet utilitzar els Object-Role Model (ORM)[5]. Com s'ha indicat prèviament, aquest tipus de model consisteix en que cada taula de la base de dades té una classe associada (model) amb certes consultes predeterminades, de manera que permet accedir al contingut de manera ràpida i còmode. Aquest tipus de model també proporcionen certa seguretat contra alguns atacs que s'esmentaran més endavant. Una altra característica de Laravel són les vistes, ja que utilitza les plantilles Blade[6], que permeten una sintaxi senzilla i agradable. Aquestes plantilles proporcionen una integració més còmode dels llenguatges PHP i HTML, ja que proporciona una sintaxi més agradable que quan es programa en natiu. A més a més, el framework està preparat per a aplicacions que necessiten localització. D'aquesta manera, facilita la configuració de fitxers amb el contingut en diferents idiomes. Laravel compta amb una variable global per a la configuració d'idiomes, així doncs, permet la localització de manera agradable i relativament senzilla respecte altres frameworks que no ho permeten. En aquest cas, la localització és important, ja que en el club hi ha alumnes de diferents nacionalitats i, per tant, es busca que sigui una aplicació que pugui estar traduïda a diferents idiomes fàcilment. De moment, la pàgina s'ha traduït en quatre idiomes: català, castellà, anglès i francès.

Pel que fa al desenvolupament dels diferents objectius marcats, s'ha començat per la part de gestió dels alumnes, així com la descàrrega de fitxers en pdf i excel. També s'ha desenvolupat la possibilitat de pujar imatges a la web, en aquest cas, imatges de perfil de cada nena i nen.

La part de gestió dels alumnes permet la inscripció d'aquests així com controlar qui ha pagat o no els rebuts. També gestiona els punts que té cada alumne per a poder determinar en quin moment podrà examinar-se per canviar de cinturó. Les inscripcions i gestió de les dades està pensada no només per als alumnes de judo, sinó també pels de defensa personal i fitbir, que són les altres activitats que ofereix el club. Així com es permet classificar els alumnes en funció de a quin dels diferents pobles que gestiona el club pertanyen.

A part de la inscripció i modificació de dades de les diferents alumnes, també es podran crear rebuts i descarregar-los en PDF. Aquests rebuts poden ser tant de la matrícula del curs, del pagament de les llicències, o de material. En un inici, cada cop que es generava i descarregava un rebut era perquè ja s'havia pagat, o es feia en el moment de pagar si era en efectiu. No obstant, més endavant es va demanar la opció de descarregar els rebuts de tots els alumnes alhora, així com fer dues còpies de cada rebut. Aquest requisit s'aplica només als rebuts de la matrícula. La idea és poder descarregar-los tots junts i així, per la gent que paga en efectiu es pot donar el rebut més ràpidament o, en cas de no tenir impressora, es poden imprimir tots abans sense haver de generar per cada alumne el rebut. Així doncs, per cada rebut són necessàries tant les da-

tes de creació d'aquest com la data de pagament, mentre que abans només amb un data era suficient.

Tal i com s'ha comentat, els pagaments del club es poden fer en efectiu o pel banc, de manera que l'administrador pot veure la llista de qui ha de pagar per cada mètode. Aquesta llista es podrà descarregar en format excel ja que així es va demanar als requisits. També s'ha creat una pàgina que mostra la llista de gent que falta per pagar. Aquesta llista es determina en funció de la data actual, mirant qui no té el pagament de la matrícula marcat com a pagat. Al llarg del curs s'han de fer dos pagaments un al semestre i un al febrer, de manera que en funció de l'època de l'any, aquesta llista mirarà si o bé el primer o bé el segon pagament han estat realitzats. En cas que no ho estiguin, el nom de l'alumne s'afegirà a la llista.

A part, l'administrador podrà també veure les puntuacions dels usuaris en el qüestionari del que es parlarà més endavant en aquesta secció. Es tracta d'un test que els alumnes hauran de realitzar per a poder passar de cinturó, i l'administrador en podrà veure els intents que fan així com la màxima puntuació per cada nivell. Aquest qüestionari no té un nombre màxim d'intents. No obstant, caldrà realitzar-lo per a poder fer l'examen final per a canviar de cinturó.

Tal i com s'ha comentat anteriorment, aquesta part inclou la generació i descàrrega de rebuts en PDF, i la generació i descàrrega de dades en fitxers excel.

La descàrrega de fitxers, s'ha fet a través de llibreries compatibles amb Laravel, el framework utilitzat. Les llibreries utilitzades han estat Maatwebsite/Laravel-Excel[7] per als fitxers excel i barryvdh/laravel-dompdf[8] per als fitxers PDF.

En el cas dels PDFs, el que s'ha hagut de fer ha estat indicar el format de com es volen les dades i, seguidament, cridar a la llibreria corresponent perquè ho descarregui amb el format correcte. Tot i que la web utilitza el framework de Bootstrap per al front-end, per a crear la plantilla en pdf s'han hagut de definir els estils en CSS natiu, ja que és l'única manera en en que la llibreria renderitza correctament l'estil que es vol.

En el cas dels fitxers excel, s'han hagut de definir el format i nom de cel·les en files i columnes abans de descarregar-lo, així com el seu contingut.

Seguidament, s'ha començat la part de divulgació informativa, creant la pàgina principal, les d'informació divulgativa i la de contacte.

La pàgina principal consta de diferents fotografies dels alumnes i activitats del club, així com una taula amb els diferents horaris. Els horaris que apareixen actualment són només del club de Bigues i Riells. Com s'ha comentat, el club obrirà a dos pobles més de cara a l'any que ve. Actualment no se sap encara quins dies ni a quines hores s'hi faran les activitats. Per aquest motiu encara no s'hi

mostren els horaris.

Les pàgines de divulgació informativa consten de fotografies i explicacions de les diferents activitats que s'ofereixen.

Cal destacar que per a totes les fotografies i vídeos que apareixen s'ha demanat consentiment tant als pares, en cas que hi surtin menors d'edat, com als propis alumnes. El club compta amb formularis de cessió de drets d'imatge per a tots els alumnes i, a partir de l'any que ve, s'inclourà específicament el permís per a utilitzar les imatges dins la pàgina web.

Com s'ha esmentat prèviament, aquesta part també conté una pàgina de contacte. Aquesta consisteix en un formulari en que es demana el nom, correu electrònic i missatge a transmetre. D'aquesta manera, es facilita la comunicació amb el club, sobretot per a aquelles persones que no hi tenen cap relació. El missatge arriba directament al correu del club amb les dades donades, així el club podrà posar-se en contacte amb la persona en qüestió. Per a poder gestionar-la, s'ha configurat un servidor SMTP. Per fer-ho, s'han hagut d'especificar les credencials del correu de destí, així com especificar el host i port per a poder enviar i rebre correus. El port és el 587, que és el port de SMTP per defecte, i el host ve donat pel domini de la pàgina web. Seguidament, al controlador corresponent se li han configurat l'adreça origen, destí i el subjecte del missatge, per a saber de manera ràpida que es tracta d'un missatge enviat desde la pàgina web. Un cop fet el controlador, s'ha creat una vista que serveix de plantilla de com es vol que es mostri el correu, la qual el controlador utilitzarà per enviar el mail.

Un cop desenvolupades les dues parts anteriors, s'ha procedit a desenvolupar la part dels usuaris, on entra tota la part de ludificació. Aquesta part està pensada només per als alumnes que fan judo. Cada alumne disposarà d'un usuari i una contrasenya per defecte que se li assignarà al donar-se d'alta al club. Per tant, l'accés a aquesta part s'ha fet mitjançant un sistema d'inici de sessió amb usuari i contrasenya. La contrasenya pot ser canviada pels usuaris en cas que ho vulguin, sempre hi quan proporcionin la contrasenya actual, per a verificar-ne l'autenticitat. A més a més, es requereix que la longitud de la contrasenya sigui de com a mínim 6 caràcters. Aquesta verificació es fa tant en el front-end com en el back-end. En cas que un usuari s'oblidi de la contrasenya, podrà proporcionar el seu nom d'usuari i se li enviarà un correu electrònic a l'adreça especificada a la inscripció de l'alumne amb una nova contrasenya. Aquesta nova contrasenya es tracta d'una conjunt de vuit lletres aleatòries que l'usuari podrà canviar un cop hagi iniciat la sessió. L'usuari tindrà un temps màxim d'una hora per a entrar amb la nova contrasenya proporcionada i canviar-la. Aquesta és una mesura de seguretat que s'ha pres ja que la nova contrasenya que es proporciona s'envia en clar, de manera que si algú té accés al correu en qüestió podrà accedir sense problema al compte de l'usuari. Per tant, es proporciona una contrasenya provisional però s'haurà de canviar obligatòriament un cop

iniciada la sessió.

El framework Laravel permet crear migracions de la base de dades, aquestes migracions automàticament creen a cada taula un camp de quan s'ha creat la fila i de l'última modificació que s'ha fet. Aquestes columnes es modifiquen automàticament, de manera que gràcies a la columna de modificacions es pot trobar quina és l'última modificació que s'ha fet a la contrasenya per controlar així si es tracta d'una contrasenya autogenerada, no s'hi pugui accedir passat el temps requerit.

Dins aquesta part, l'usuari podrà veure uns gifs i imatges amb un seguit de tècniques corresponents al seu nivell, d'aquesta manera, un alumne de baix nivell no podrà visualitzar tècniques massa difícils, mentre que un alumne de cinturó negre les podrà visualitzar totes. El mateix passa amb un seguit de conceptes japonesos importants per l'art marcial.

Les diferents tècniques estan agrupades en funció dels mateixos grups que demanaran a l'hora de l'examen final. Veient doncs primer una vista amb totes les tècniques agrupades, amb l'opció de veure-les amb més detall si s'hi clica al damunt.

A més, els usuaris podran accedir a fer un test que alternarà conceptes en japonès i vídeos o imatges de tècniques en que l'usuari haurà de triar quina és la traducció o nom de la tècnica corresponent donades quatre opcions possibles. Aquest test es podrà realitzar les vegades que es vulgui i se'n guardarà la millor puntuació, així com el nombre d'intents realitzats. Cada cop que un alumne canviï de nivell, el test inclourà tècniques i conceptes del cinturó que li correspon. Els tests són acumulatius, és a dir, a un alumne de cinturó blanc, que és el més baix, se li preguntarà per les tècniques que ha de saber per passar al següent cinturó. Un alumne de cinturó més elevat però, no només se li poden preguntar les necessàries per passar al següent nivell, sinó també se li poden preguntar per tècniques i conceptes de nivells anteriors.

L'usuari per tant, també tindrà una vista de qualificacions, en que per cada nivell, mostrarà la qualificació obtinguda més alta així com el nombre d'intents realitzats. L'objectiu d'aquest test no és tant la nota obtinguda sinó la realització del mateix. És important que els alumnes tinguin motivació per aprendre fora de les hores de classe. Per aquest motiu, no hi ha un límit d'intents.

Els gifs i imatges que hi ha actualment penjats no són els definitius, ja que en falten bastants. De manera que actualment, al realitzar el quiz, sobretot per a nivells baixos és possible que es repeteixin preguntes. Tal i com està fet s'agafen preguntes i conceptes a l'atzar, ja que no hi ha prou material per a poder assegurar que les preguntes no es repeteixin. Així doncs, l'administrador podrà afegir, treure o modificar vídeos i imatges de les tècniques i conceptes mitjançant un formulari. D'aquesta manera, serà molt més còmode que no pas haver-ho de fer a mà desde la base de dades.

Altre cop, s'ha demanat consentiment explícit a les persones que surten en els vídeos i fotografies.

Per a poder afegir tècniques, ha calgut canviar la configuració de PHP, ja que per defecte la mida màxima de fitxer a pujar són 2MB i els gifs de les tècniques poden ocupar-ne més.

Tal i com s'indica en els objectius, el back-end d'aquesta última part de la web s'ha desenvolupat en forma de API. D'aquesta manera, si més endavant es decideix convertir la part de gamificació en una aplicació Android o IOS, es podran reutilitzar les funcionalitats cridant les diferents rutes que proporcionaran les dades necessàries.

Per fer-ho s'han establert primer els noms de les rutes necessàries i, seguidament, s'han definit els mètodes de les classes que executaran les funcionalitats demanades. S'ha indicat també quina és la funció de cada ruta: obtenir dades, afegir-les, modificar-les o esborrar-les (get, post, put, delete).

Cal destacar que el framework de Laravel està pensat per a la creació de APIs. Per tant facilita la creació de rutes així com la seva seguretat envers atacs de Cross Site Request Forgery (CSRF)[9]. Aquest tipus d'atacs consisteix en forçar el navegador web de la víctima a enviar una petició a una aplicació web vulnerable sense que l'usuari en sigui conscient. Aprofitant d'aquesta manera la confiança entre l'usuari i la web.

A part de proporcionar seguretat contra atacs de CSRF, el framework també garanteix seguretat contra atacs de Cross-site scripring (XSS). Aquests atacs consisteixen en injectar codi JavaScript maliciós a pàgines web. Les vistes Blade esmentades anteriorment, proporcionen seguretat davant aquest tipus d'atac. Només cal posar el codi php de la vista entre doble claus «{{ }}». Internament, la utilització d'aquesta sintaxi el que fa és cridar la funció `htmlentities()`.

Pel que fa als atacs de SQLInjection, que consisteixen en injectar codi sql ja sigui a través de formularis o de rutes, cal destacar que el framework n'està protegit. La utilització del model ORM descrit anteriorment, internament utilitza la interfície PHP Data Objects (PDO), que evita aquest tipus d'atacs.

Pel que fa al front-end, com ja s'ha dit, s'ha utilitzat el framework de Bootstrap 3. Aquest entorn permet crear pàgines que s'adaptin a les diferents mides de pantalles. Aquest era un dels principals requeriments, ja que molts dels alumnes tenen telèfon mòbil i, per tant, es vol que puguin accedir a l'aplicació des del dispositiu sense problema. A més, també s'ha demanat que sigui utilitzable mitjançant tauletes, ja que és un dispositiu que els administradors utilitzen molt dins el club.

## 5.2 Selecció d'allotjament i desplegament web

Un cop desenvolupada la pàgina web, s'ha procedit a seleccionar un allotjament tant pel codi com per la base de

dades. S'han contemplat diverses opcions, obtenir un allotjament separat o junt, contractar el domini a part o obtenir un servei en línia que ja el gestioni.

El fet d'allotjar la base de dades i el codi per separat s'ha descartat bastant ràpid per un tema de comoditat i manteniment posterior. En un futur l'aplicació la podria gestionar una altra persona i, serà més fàcil l'adaptació si es troba tot en un mateix lloc. També es més pràctic si només cal gestionar una factura de tot que haver de tenir en compte diferents factures que pot ser que es facin en diferents moments de l'any. A més, molts dels serveis d'allotjament actualment ja proporcionen les dues opcions, per tant, s'ha decidit que base de dades i aplicació web s'allotjaran en un mateix lloc.

Pel que fa al tema del domini, s'ha mirat bastant la qüestió econòmica, si sortia més a compte comprar un domini sol o tot el conjunt de domini i allotjament. Un dels requisits era que el nom de domini fos .cat, i no tots els serveis d'allotjament el tenen, per tant, aquest requisit ja n'ha fet descartar alguns.

Així doncs, s'han contemplat diferents opcions amb els requisits anteriors. Per una banda, s'han mirat allotjaments en línia com SiteGround[10] o Hostalia[11], en que et proporcionen el domini junt amb la gestió d'adreces de correu amb el nom de domini especificat. Per altra banda, s'ha mirat l'opció de desplegar l'aplicació a través de màquines virtuals al núvol, com el servei que proporciona Amazon Web Service (AWS)[12] o Google Cloud Platform (GCP)[13].

Entre les dues opcions d'aixecar màquines al núvol, s'opartaria per la de AWS, per un tema de coneixement, ja que hi he treballat més i em sembla una bona opció pels requisits que presenta el projecte.

AWS proporciona màquines virtuals a les quals se'ls pot configurar una adreça IP que es podrà associar amb un domini. Els requisits tècnics de l'aplicació no són molt elevats. Cal que la màquina suporti HTML i PHP 7.2 així com MySQL per la base de dades. Pel que fa a l'espai d'emmagatzematge, no es requereix un espai molt elevat. Per aquest motiu utilitzar AWS seria l'opció més econòmica de les que s'han plantejat, ja que es podria utilitzar una màquina virtual gratuïta durant el primer any. En aquesta màquina s'hi podria accedir de manera remota mitjançant el protocol ssh, útil per a poder fer transferència de fitxers. No obstant, se li hauria de configurar tant el MySQL per a la base de dades, com el servidor Apache per la part del codi de l'aplicació. També se li haurien de configurar els ports per 80 i 443 per accedir-hi amb els protocols http i https respectivament, així com el port 22 per accedir-hi remotament, com s'ha indicat abans. AWS permet la compra de dominis, però no té dominis .cat, per aquest motiu, amb aquesta opció, seria necessari gestionar el domini a part.

L'altra opció era la de contractar un servei d'allotjament en línia. En aquest cas, s'ha valorat la relació entre presta-

cions i preu de diferents serveis. S'han contemplat allotjaments com Hostalia o Siteground. Com s'ha indicat prèviament, s'ha valorat que permetin dominis .cat. Les prestacions que s'han tingut en compte han estat:

- 1) Emmagatzematge
- 2) Memòria RAM
- 3) Adreces de correu disponibles
- 4) Llenguatges suportats
- 5) Servidor web (Apache/Nginx)

Després de valorar les diferents opcions, s'ha optat per utilitzar el servei de Hostalia, ja que per les prestacions que necessita l'aplicació, era la que les oferia a millor cost.

Les prestacions principals que ofereix el servei d'allotjament triat són les següents:

- 1) Fins a 800MB de RAM
- 2) Tràfic web il·limitat
- 3) 50 adreces de correu amb un total de 100GB
- 4) Certificat SSL gratuït
- 5) Backup diari
- 6) Utilitza el servidor Apache amb opció de configuració mitjançant fitxers .htaccess
- 7) PHP >= 5.6
- 8) Opció de gestionar fins a 25 bases de dades MySQL

Tot i que Hostalia ha estat la opció triada per l'allotjament final de l'aplicació web, el club va tenir problemes per a poder realitzar el pagament. Com que en els objectius del projecte hi havia la part de l'allotjament, es va buscar una alternativa gratuïta. Així doncs, en un primer moment es va optar per utilitzar una màquina virtual de AWS. Dins de les màquines virtuals gratuïtes que ofereix el servei, es va decidir utilitzar la de Ubuntu 18.0. Aquesta màquina ja tenia les característiques suficients per allotjar l'aplicació de manera temporal. Es va configurar tot el sistema mitjançant el servidor Apache i una base de dades MySQL. També se li va configurar el port 80 i 443, així com el 22 per a poder accedir-hi tant via web com amb accés remot per consola. Per a poder accedir-hi amb un nom de domini, se li va assignar una adreça IP. Les adreces IP proporcionades no són del tot estàtiques, sinó que cada cop que es para i es torna a engegar la màquina canvien. Fet important a tenir en compte a l'hora d'assignar-li un domini.

Per arreglar el tema del domini, es va buscar un domini gratuït amb una vigència d'un mes renovable a un any. Aquest domini es va aconseguir a través de la pàgina web de NoIP[14]. Aquesta pàgina, permet obtenir fins a tres

dominis temporals per usuari. Així doncs, per a fusionar l'aplicació web amb el domini triat, es va haver d'assignar una adreça IP proporcionada per AWS amb el nom de domini. Com s'ha comentat, s'ha de vigilar si es reinicia la màquina o es para per alguna raó, ja que llavors al tornar-la a encendre l'adreça haurà canviat i caldrà associar la nova adreça al domini.

Finalment però, s'ha pogut solucionar el tema del pagament i s'ha optat per traslladar l'aplicació a Hostalia. Si bé Hostalia no permet accés remot per consola, ofereix la transferència de fitxers a través de FTP de manera còmoda. A més, ofereix 50 adreces de correu electrònic amb el nom de domini especificat, fet que des del club ho prefereixen a tenir adreces de correu de Gmail o Hotmail, com tenien fins ara. També s'encarrega de la gestió del nom de domini automàticament, així si l'adreça IP canvia, no ho ha de gestionar l'administrador, sinó que internament ja s'encarrega el servei de la sincronització entre domini i aplicació. També ofereix seguretat a la pàgina mitjançant el protocol HTTPS, que utilitza Secure Sockets Layer(SSL), de manera que assegura que la informació entre el navegador web i la pàgina va xifrada. A més, tot i no poder configurar directament els fitxers de configuració d'Apache, com sí que ho permet la màquina virtual de AWS, sí que permet fer-hi certes modificacions mitjançant fitxers .htaccess. Aquests fitxers són els que s'han configurat per a poder canviar el directori arrel i indicar el fitxer d'inici index.php. Hostalia ofereix també, un backup diari a la base de dades. Automàticament, un cop al dia realitza una còpia de seguretat que es pot descarregar en local si es vol.

El fet d'utilitzar Hostalia enlloc d'AWS, a part del tema dels correus electrònics i la gestió del domini, també s'ha triat pensant de cara a un futur. Podria ser que més endavant l'aplicació l'administrés alguna altra persona, per tant, s'ha buscat que la gestió sigui senzilla. D'aquesta manera, Hostalia permet una interfície gràfica més agradable d'utilitzar que les línies de comanda de la consola d'AWS. Així doncs, ambdues opcions tenen les seves parts bones i les que no tant, però finalment s'ha optat per un servei d'allotjament en línia que gestioni tant base de dades, com codi, com el nom del domini especificat.

## 6 RESULTATS

En aquest apartat es mostraran els resultats obtinguts respecte els objectius marcats. Es mostraran a través de diferents captures de pantalla per a poder visualitzar-los correctament.

Els objectius principals marcats són els següents:

- 1) Creació d'una pàgina web amb les següents parts diferenciades:
  1. Quiz per als alumnes
  2. Gestió dels alumnes per part de l'administrador.

### 3. Informació per a gent interessada

- 2) Desenvolupar el back-end en forma de API.
- 3) Desenvolupar un front-end adaptable a diferents mides de pantalla.
- 4) Obtenir un servidor mail per a poder contactar amb el club fàcilment.
- 5) Pujar la web a un servidor i compra del domini per a que sigui accessible desde qualsevol dispositiu.
- 6) Obtenir un servei d'allotjament de bases de dades extern.

### 6.1 Creació de la pàgina web

Com s'ha esmentat prèviament, la pàgina web consta de tres parts: gestió, informació i usuaris.

Pel que fa a la part de gestió, permet afegir i modificar les dades dels alumnes, així com generar pdfs de rebuts i crear excels amb les dades dels alumnes que falten a pagar. També permet gestionar els punts que té cada alumne per a poder canviar de nivell. A continuació es mostra una fotografia com a exemple de rebut generat.



**REBUTS CLUB JUDO BIGUES I RIELLS**

NOM	Anna
COGNOMS	Carreras Barbany
CONCEPTE	Matrícula 1 Judo
IMPORT	100€
OBSERVACIONS	

Figura 2. Mostra de pdf d'un rebut

Pel que fa a la part d'informació, consisteix en la part pública de la web. Mostra informació de totes les activitats que ofereix el club, així com l'opció de contactar directament mitjançant correu electrònic. Aquest formulari està protegit contra atacs tant de XSS com de SQLInjection.

Pel que fa a la part dels usuaris, s'ha implementat tant la part de visualització de tècniques, com la part de gamificació amb el test.

La part de visualització de tècniques servirà per a que els alumnes puguin veure totes aquelles tècniques que han de saber en funció del nivell que tenen. Així com també la idea és que puguin veure com es realitzen correctament en cas de que les vulguin practicar. Cada tècnica està agrupada segons les diferents categories que es demanaran a l'hora de realitzar l'examen per canviar de cinturó.



Figura 3. Vista de la visualització de tècniques

En la part de gamificació, l'usuari només té una opció de contestar correctament una pregunta, en cas de contestar-la correctament, es mostrarà de color verd, en cas contrari es mostrarà de color vermell. També apareixen els encerts que s'han realitzat fins al moment.

Tal i com s'ha comentat en el desenvolupament, les preguntes que surten són acumulatives entre nivells. D'aquesta manera, no només poden aparèixer les preguntes pròpies del nivell, sinó també preguntes de nivells anteriors. Les preguntes poden ser tant conceptes en japonès dels quals s'ha de saber la traducció, com imatges o vídeos de diferents tècniques i immobilitzacions de les quals s'ha de saber el seu nom.

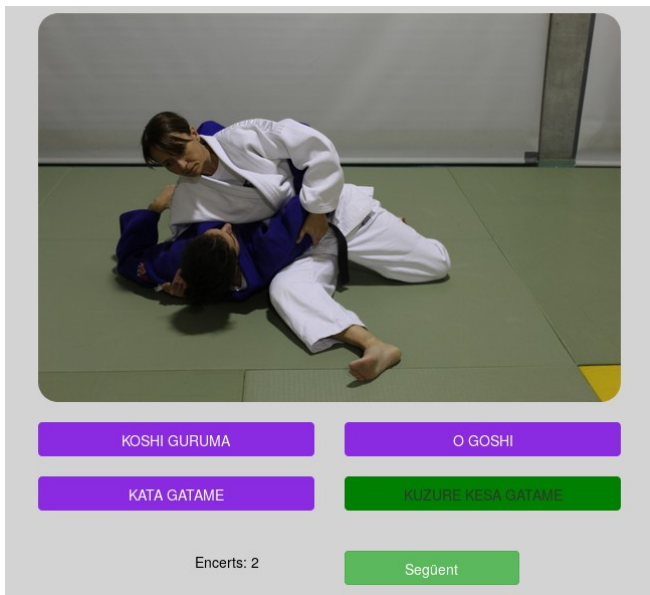


Figura 4. Mostra d'una pregunta encertada.

Quan un usuari s'oblida de la contrasenya, pot sol·licitar-ne una altra, que se li enviarà al correu guardat a la inscripció. Com es pot veure, la contrasenya s'envia en clar. No obstant, l'usuari tindrà un màxim de una hora per a iniciar sessió i canviar-la.

dopokena@gmail.com

per a jo ▾

Hola *anna.carreras*,

La teva nova contrasenya és zgjH8XIU72.

Un cop logat podràs canviar-la fent click Usuari -> Canviar contrasenya

Atentament,

Club Judo Bigues i Riells

Figura 5. Mostra del correu per a restablir la contrasenya d'un usuari

## 6.2 Desenvolupament del front-end adaptable

El desenvolupament del frontend s'ha desenvolupat pensant en que es pogués veure desde qualsevol tipus de pantalla. A continuació es mostra un exemple de la pàgina principal en versió per ordinador portàtil i per mòbil.

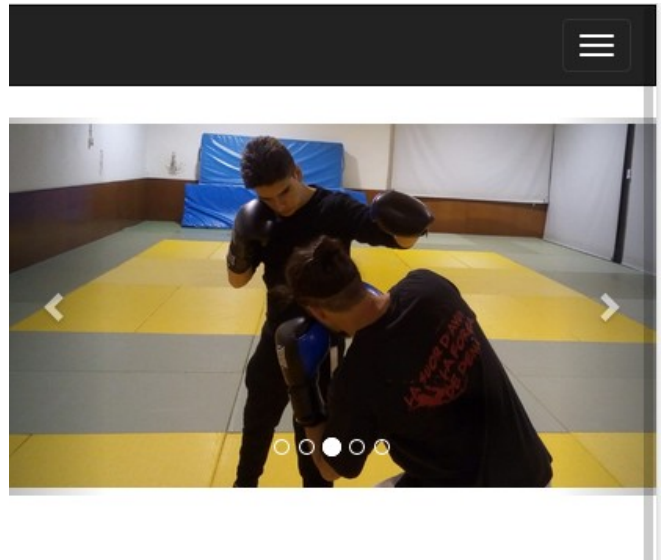


Figura 6. Pàgina principal vista des d'un mòbil

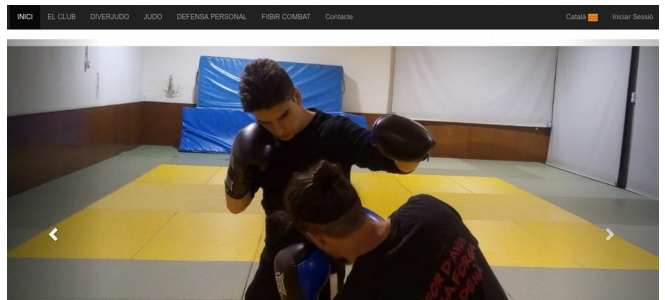


Figura 7. Pàgina principal vista des d'un portàtil



### 6.3 Back-end en forma de API

El framework utilitzat, Laravel, permet crear API's de manera còmode. Per tant s'ha pogut crear una api per a la part de gamificació dels usuaris que servirà posteriorment per a poder crear una aplicació Android per a que sigui més còmode als usuaris accedir-hi.

Aquesta API permet la seguretat de les rutes davant atacs com XSS.

A continuació es mostra una imatge del que retornaria la crida a la API per a obtenir la llista d'usuaris del club.

```

▼ 0:
  id: 1
  username: "Anna.Carreras"
  alumnes_id: 1
  roles_id: 1
  created_at: "2019-03-23 09:59:44"
  updated_at: "2019-03-23 09:59:44"
▼ 1:
  id: 7
  username: "user"
  alumnes_id: 1
  roles_id: 2
  created_at: "2019-03-23 09:59:44"
  updated_at: "2019-06-22 15:09:52"

```

Figura 8. Mostra de la resposta a la crida de la API en format JSON

### 6.4 Allotjament i Desplegament

Tal i com s'ha esmentat a la part de desenvolupament, s'ha optat per allotjar la web mitjançant un servei en línia. Aquest servei permet l'allotjament tant del codi de l'aplicació com de la base de dades. A més, permet obtenir també correus electrònics i gestionar el domini.

### 6.5 Proves realitzades

S'han realitzat un seguit de proves per assegurar el bon funcionament de la web. S'han creat usuaris i s'ha demanat a alguns alumnes del club que entrin a la web i provin de fer el test i de mirar que tot funcioni. Gràcies a aquestes proves s'han detectat alguns problemes, sobretot temes de renderització del front-end per mòbil, ja que les pantalles de mòbil no totes són iguals i, per tant, gràcies a les proves, s'han pogut realitzar les modificacions necessàries. També s'ha fet una primera prova de la part de gestió d'alumnes. S'ha començat a introduir els primers alumnes i s'ha mirat que les diferents funcionalitats es comporten correctament d'acord amb els requisits especi-

ficats.

A part, s'han realitzat un seguit de proves de rendiment de l'aplicació. Aquestes proves s'han fet utilitzant Apachebench, que permet obtenir resultats com per exemple el temps de resposta donats un seguit nombre d'usuaris simultanis o el nombre màxim de peticions per segon que l'aplicació pot suportar. En aquest cas, no s'espera un gran nombre d'usuaris simultanis. S'ha provat doncs de veure el temps de resposta de 1000 peticions, amb 100 usuaris simultanis. El resultat obtingut ha estat el següent:

```

Concurrency Level:      100
Time taken for tests:   3.258 seconds
Complete requests:     1000
Failed requests:       22
   (Connect: 0, Receive: 0, Length: 22, Exceptions: 0)
Non-2xx responses:    978
Keep-Alive requests:  978
Total transferred:    610828 bytes
HTML transferred:    397560 bytes
Requests per second:  306.93 [#/sec] (mean)
Time per request:    325.808 [ms] (mean)
Time per request:    3.258 [ms] (mean, across all concurrent requests)
Transfer rate:       183.09 [Kbytes/sec] received

Connection Times (ms)

```

Figura 9. Mostra dels resultats de 1000 peticions amb 100 usuaris concurrents.

Com es pot apreciar en la imatge anterior, es poden fer aproximadament unes 300 peticions per segon. Per tant, pels requisits de l'aplicació web, es podria dir que és un bon resultat, ja que està pensada principalment pels usuaris del club i, per tant, no s'espera una gran concurrència d'usuaris accedint a la pàgina web.

## 7 CONCLUSIONS

Tal i com s'ha anat comentat en els apartats anteriors, la totalitat dels objectius marcats ha estat completada. S'ha creat una aplicació web que servirà no només per a poder gestionar tots els alumnes del club, sinó que també servirà pels propis alumnes per a poder aprendre de manera dinàmica els fonaments del judo. També ofereix una via de contacte per a que qualsevol que tingui dubtes relacionats amb el club, els pugui demanar de forma senzilla.

La pàgina s'ha realitzat per a poder ser visualitzada tant per pantalles grans d'ordinador com per pantalles petites de mòbil.

Per la part d'allotjar la web a un servidor, també s'ha pogut desplegar sense problema de maner que ja s'hi pot accedir a través del navegador web.

Tot i que, com s'ha dit, la totalitat dels objectius ha estat completada, queden encara alguns elements que no s'han especificat i que podrien ser millores per un futur:

- 1) Afegir contingut multimèdia. Tal i com s'ha indicat prèviament, el contingut de fotografies i vídeos que hi ha actualment dins la web són provisionals. Caldrà afegir la resta de contingut que falta per a aconseguir que el test sigui variat i els alumnes tinguin tot el material necessari. No serà

fins llavors que es començarà a donar els noms d'usuari als alumnes.

- 2) La creació de l'aplicació mòbil pels alumnes. Tal i com s'ha explicat prèviament, el backend del projecte s'ha desenvolupat en format API. D'aquesta manera, quan es vulgui fer l'aplicació mòbil per als alumnes es podran fer les crides necessàries que ja retornaran els resultats esperats.
- 3) Afegir un recaptcha[15]. El fet de poder contactar mitjançant el correu electrònic amb el club amb el formulari podria provocar que es rebés correu brossa no desitjat. Per aquest motiu, una de les millores seria afegir un sistema de recaptcha per assegurar que els que envien els correus són persones i no màquines.
- 4) Fòrum entre alumnes i professors. En un futur es podria afegir també un fòrum entre alumnes i professors, per avisar de qualsevol incidència o, per si algun alumne té algun dubte ho pugui plantejar allà i que la resta d'alumnes puguin contestar. D'aquesta manera, els alumnes es veurien més implicats el la web i podria servir per a que s'ajudin mútuament.

Finalment doncs, es pot dir que aquest treball ha complert amb els objectius i requisits marcats inicialment. Tot i així, encara es pot ampliar amb noves millores i funcionalitats.

## 8 AGRAÏMENTS

Vull agrair al club de judo de Bigues i Riells per haver-me donat la oportunitat de realitzar aquest projecte i pel suport que m'han donat durant el seu desenvolupament. Sobretot agraeixo al Pere Pérez, com a president del club, per al suport donat així com tota la informació proporcionada sobre el funcionament i gestió del club. També per la bona disponibilitat sempre de fer reunions per a tirar el projecte endavant. També vull fer una agraïment especial a l'Oriol Carreras i Barbany i a la Mònica Buenafuente Sans per la seva disposició i voluntat a l'hora de gravar el material multimèdia utilitzat en el projecte.

## 9 BIBLIOGRAFIA

- [1] Kahoot!. (2019). Kahoot! | Learning Games | Make Learning Awesome!. [online] Available at: <https://kahoot.com/> [Accessed 4 Mar. 2019].
- [2] Gaspar Cortina, V. (2009). El libro del judoka. 1st ed. Zaragoza: Tagoya Sport.
- [3] "Database Software and Applications | Microsoft Access", *Products.office.com*, 2019. [Online]. Available: <https://products.office.com/en-us/access>. [Accessed: 13-Jun-2019].
- [4] Otwell, T. (2019). Laravel - The PHP Framework For Web Artisans. [online] Laravel.com. Available at: <https://laravel.com/> [Accessed 4 Mar. 2019].

- [5] T. Otwell, "Eloquent: Getting Started - Laravel - The PHP Framework For Web Artisans", *Laravel.com*, 2019. [Online]. Available: <https://laravel.com/docs/5.8/eloquent>. [Accessed: 13- Apr- 2019].
- [6] T. Otwell, "Blade Templates - Laravel - The PHP Framework For Web Artisans", *Laravel.com*, 2019. [Online]. Available: <https://laravel.com/docs/5.8/blade>. [Accessed: 13- Jun- 2019].
- [7] "Maatwebsite/Laravel-Excel", *GitHub*, 2019. [Online]. Available: <https://github.com/Maatwebsite/Laravel-Excel>. [Accessed: 13- Apr- 2019].
- [8] "barryvdh/laravel-dompdf", *GitHub*, 2019. [Online]. Available: <https://github.com/barryvdh/laravel-dompdf>. [Accessed: 13- Apr- 2019].
- [9] T. Otwell, "CSRF Protection - Laravel - The PHP Framework For Web Artisans", *Laravel.com*, 2019. [Online]. Available: <https://laravel.com/docs/5.8/csrf>. [Accessed: 13- Jun- 2019].
- [10] W. SiteGround, "Hosting Web Creado para alto rendimiento y satisfacción", *Siteground.es* 2019. [Online]. Available: <https://www.siteground.es>. [Accessed: 13-Jun- 2019].
- [11] "Dominios, Hosting, Páginas Web, Servidores, Cloud | Hostalia", *Hostalia.com*, 2019. [Online]. Available: <https://www.hostalia.com/>. [Accessed: 13- Jun- 2019].
- [12] "AWS | Cloud Computing - Servicios de informática en la nube", *Amazon Web Services, Inc.*, 2019. [Online]. Available: <https://aws.amazon.com/es/>. [Accessed: 26-May- 2019].
- [13] "Cloud Computing Services | Google Cloud", *Google Cloud*, 2019. [Online]. Available: <https://cloud.google.com/>. [Accessed: 13- Jun- 2019].
- [14] "Free Dynamic DNS - Managed DNS - Managed Email - Domain Registration - No-IP", *Noip.com*, 2019. [Online]. Available: <https://www.noip.com/>. [Accessed: 13- Jun- 2019].
- [15] "reCAPTCHA", *Google.com*, 2019. [Online]. Available: <https://www.google.com/recaptcha/intro/v3.html>. [Accessed: 26- May- 2019].

## APÈNDIX

### A1. MAPA DE LA WEB

A continuació es mostra una imatge amb el mapa de pàgina web:

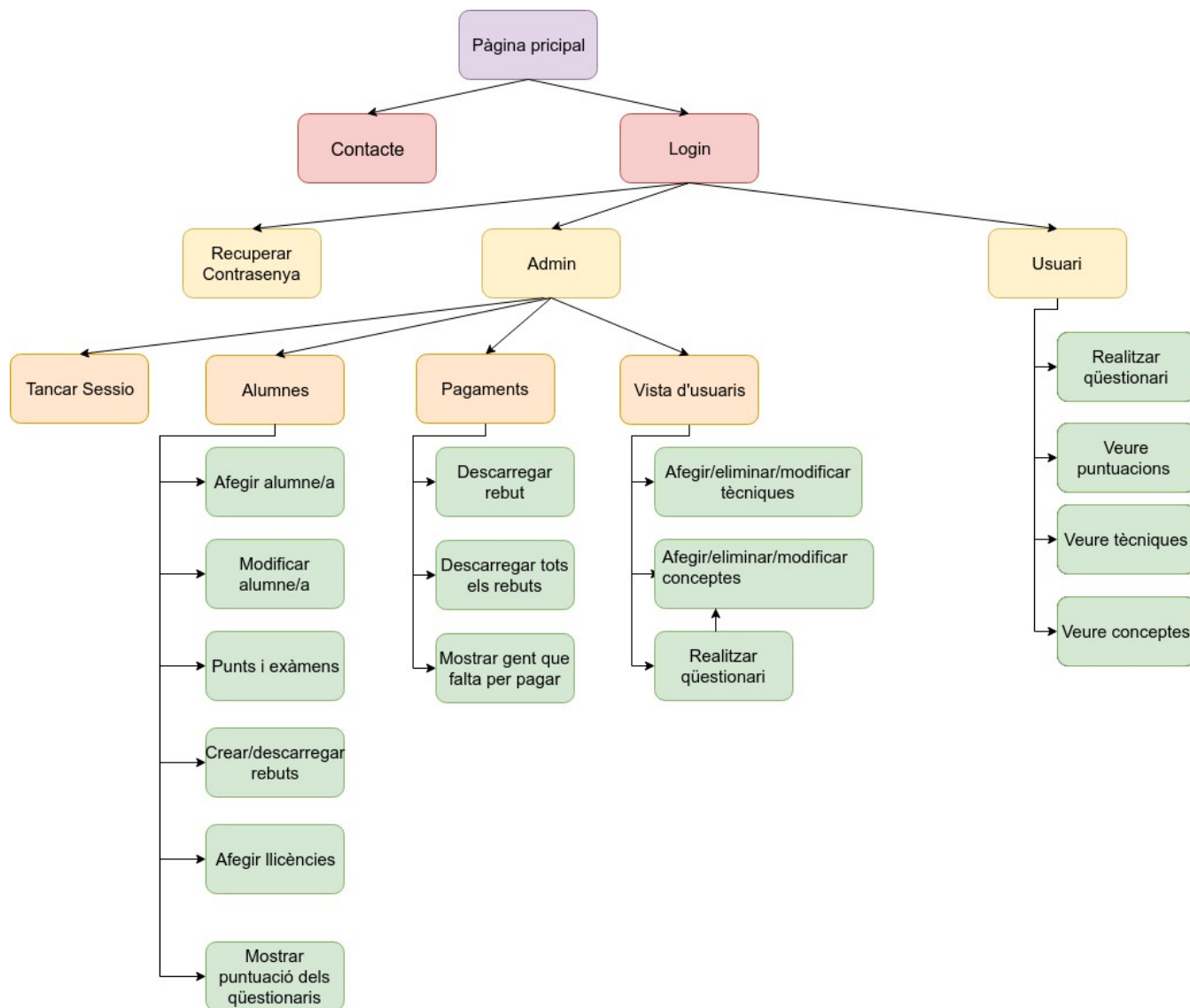


Figura 10. Mapa de l'aplicació web