



This is the **published version** of the bachelor thesis:

Boladeras Guillaumes, Aniol; Protasio Ramírez, Joan, tut. [ApS] Desarrollo de herramientas software para la automatización de los Neurotalent Games. 2025. (Enginyeria Informàtica)

This version is available at <https://ddd.uab.cat/record/317493>

under the terms of the  license

Desenvolupament d'eines software per l'automatització dels Neurotalent Games

Aniol Boladeras-Guillaumes

Resum—L'objectiu d'aquest projecte és crear una eina per la fundació Rosa María Vivar per digitalitzar els NeuroTalent Games per així aconseguir agilitzar tots els processos que involucra aquestes proves desde la creació fins a la correcció d'aquestes. Amb l'eina es poden crear diferents preguntes per a les proves mitjançant unes plantilles editables, que fins i tot permeten la inserció de contingut multimedia, i que la prova sencera es guardi a una base de dades de MongoDB. Addicionalment, amb l'aplicació també es pot contestar a les proves creades i que les respostes inserides es guardin conjuntament amb la informació del participant i que es calculi la puntuació obtinguda un cop s'ha finalitzat. A més, també es pot obtenir una qualificació d'una prova en concret en un fitxer excel on els participants estan ordenats de major a menor puntuació.

Paraules clau—Digitalització, NeuroTalent Games, Fundació Rosa María Vivar, eina, plantilles, creació de preguntes, correcció automàtica, emmagatzematge de dades, exportació a Excel.

Abstract—The main objective of this project is to develop a tool for Rosa María Vivar Foundation to digitalise the NeuroTalent Games, thereby expediting all the processes involved in these tests from their creation to their correction. The tool allows users to create various types of questions for the tests using different editable templates, that even support multimedia content, with the entire data of the tests being stored in a MongoDB database. Furthermore, the app enables participants to complete previously created tests, with their responses saved along with their personal information, and automatically calculates the final score achieved once the test is completed. Additionally, there is a functionality that allows the exportation of the classification of a specific test in an Excel document where all the participants will be ordered from best to worse score.

Index Terms—Digitalise, Neurotalent Games, Rosa María Vivar Foundation, tool, templates, question creation, automatic correction, data storage, Excel exportation.

1 INTRODUCCIÓ - CONTEXT DEL TREBALL

E

LS Neuro Talent Games[1] és una competició realitzada per la fundació Rosa María Vivar que va dirigida als alumnes de 1r d'ESO.

Aquesta competició posa a prova la memòria dels participants amb diferents tipus de reptes divertits i lúdics.

L'objectiu principal d'aquesta competició és entrenar la memòria amb estratègies que milloren i potencien l'aprenentatge.

Els exercicis d'aquestes proves es centren sobretot en la memòria, tant amb la immediata com la no immediata. Alguns exemples són escoltar un audio per, passada una estona, haver de contestar algunes preguntes sobre aquest, descriptar un missatge i identificar quin

element es repeteix més en una imatge.

Aquesta competició no només ajuda als alumnes a millorar la seva salut cognitiva, també està centrat en concienciar sobre aquesta i com d'important és per la vida diària.

-
- E-mail de contacte: aniol.boladeras@autonoma.cat
 - Menció realitzada: Enginyeria del Software
 - Treball tutoritzat per: Joan Protasio Ramírez
 - Curs 2024/25.

La fundació Rosa María Vivar ha contactat amb la Universitat Autònoma de Barcelona amb una petició: desenvolupar una eina software que permeti digitalitzar les proves i automatitzar-ne la creació i correcció.

Actualment la realització de les proves pot arribar a ser poc intuïtiva. Els treballadors de la fundació envien al professorat del centre una guia de com s'han de dur a terme.

Els enunciats dels exercicis es projecten i els alumnes han de contestar en un full de respostes. En la secció A.1 del apèndix es mostra un enunciat de la presentació i on es contesta en el full de respostes.

Aquest mètode té diverses limitacions, com per exemple que el professor ha de controlar el temps que la pregunta es projecta i que cap alumne estigui fent trampes contestant-la abans de temps.

Un cop acabada la prova els professors recullen les respostes i les envien a la fundació Rosa María Vivar per a que les corregeixin. En la secció de l'apèndix A.2 hi ha un diagrama de cas d'ús que mostra tot el procés.

L'any passat van participar al voltant d'un centenar d'escoles, això comporta que la fundació va rebre al voltant de 100 entregues amb les proves, un per cada centre com a mínim.

Les correccions es fan a mà i és una activitat molt laboriosa, només l'any passat van haver més de 6400 participants, el que significa que es van haver de corregir més de 6400 proves a mà.

La finalitat d'aquest TFG és desenvolupar aquesta eina per la fundació per així agilitzar el procés de creació i correcció de les proves a més de digitalitzar-les.

Amb aquesta eina la fundació Rosa María Vivar tenen l'objectiu de créixer per sobre de les capacitats que tenen actualment. Aquesta eina simplificarà la realització de les proves, el que comporta gastar menys temps en crear-les i corregir-les i permetrà a la fundació centrar-se en expandir-se per arribar a més centres educatius per promocionar la salut cognitiva.

2. ESTAT DE L'ART

Durant la reunió amb la gerent de la fundació es va dir que no hi havia una eina similar a la que es vol desenvolupar, ja que aquesta és especialment específica amb Neuro Talent Games.

Després d'analitzar el projecte s'ha identificat una eina que compleix unes finalitats similars al nostre projecte però que estan enfocades a un públic més generalitzat.

2.1 Kahoot!

És una plataforma gratuïta que permet als usuaris la creació i participació en qüestionaris. Aquesta eina és similar a l'objectiu del nostre projecte ja que permet crear qüestionaris composts de diversos tipus de preguntes. Cada tipus de pregunta té una plantilla editable i permet establir un compte enrere i pujar una foto o vídeo. La limitació de l'aplicació és el màxim de 50 persones simultànies que poden fer el qüestionari en un donat moment i ni el participants ni les seves respostes es guarden a cap base de dades que pugui ser accedida posteriorment.

3 OBJECTIUS

L'objectiu principal d'aquest TFG consisteix en el desenvolupament d'aquesta eina.

Aquesta eina software anirà dirigida al personal de la fundació Rosa María Vivar i als alumnes que participin als Neuro Talent Games amb la finalitat de digitalitzar les proves i accelerar tant el procés de creació com el de correcció.

Hi ha diverses formes de poder crear aquesta eina. Es pot crear a partir d'una aplicació web i que pugui ser accedida desde qualsevol navegador.

També es pot optar per una aplicació desktop que es pugui descarregar en l'ordinador.

Una altra opció és crear una app mòbil que permeti utilitzar l'eina a través de qualsevol dispositiu mòbil.

Tenint en compte les especificacions que ha donat la fundació l'aplicació desktop i mòbil s'han acabat descartant degut a que volen una eina que sigui accessible desde qualsevol navegador i ordinador.

Això comporta que l'eina serà creada a través d'una aplicació web, fent-la fàcilment accessible per a qualsevol ordinador, sent aquest un dels objectius principals de l'eina: que les proves es realitzin per ordinador, a diferència del que es fa actualment que es fan a paper.

Adicionalment, un altre dels objectius es que la correcció d'aquestes s'automatitzi per així estalviar als treballadors de la fundació hores de correcció.

Revisant les diferents proves que s'han fet fins ara s'ha pogut diferenciar 8 tipus d'exercicis diferents a digitalitzar.

1. Prova de memòria no immediata en que es mostra un contingut multimedia i s'ha de respondre unes preguntes.
2. Es mostra una imatge incloïent i s'ha de completar.
3. Es mostren diversos símbols que han de ser memoritzats.
4. S'escolta un audio i s'ha d'ordenar el que diu dins d'un temps molt limitat.
5. Es mostra una imatge i s'ha d'identificar algun element específic.
6. Encriptar o descodificar una missatge.
7. S'escolta una melodia i posteriorment s'ha d'identificar correctament.
8. S'ha d'identificar i encerclar un element que compleix certes condicions en una imatge.

D'aquests exercicis es poden digitalitzar sense masses complicacions el números 1, 2, 3 i 6.

Els exercicis 4, 5 i 7 requereixen una mica més de treball ja que s'hauran de modificar lleugerament el seu funcionament per poder-los digitalitzar.

Els exercicis de tipus 8 son molt difícils de digitalitzar i requeriria fer tants canvis a l'exercici que deixaria de tenir la mateixa estructura, així que s'han decidit descartar-los per complet.

L'objectiu final d'aquest TFG no és només el desenvolupament d'aquesta eina, també és la divulgació de la salut cognitiva i ajudar a la construcció d'eines de prevenció de la degeneració de la reserva cognitiva.

Varis experts asseguruen que les malalties cognitives com per exemple l'alzheimer seran les epidèmies silencioses del futur [3]. Malalties que afecten a tothom i que amb l'edat empitjoren i que actualment no tenen cura.

L'objectiu dels Neuro Talent Games es conscienciar als més joves sobre la importancia de la salut cognitiva i a ajudar-los a prevenir-les.

3.1 Requisits

Per saber quines funcionalitats ha de complir l'aplicació web es va tenir una reunió amb la gerent de la fundació Rosa María vivar.

De la reunió es van extreure els següents requisits:

3.1.1 Requisits funcionals

Els diferents tipus de requisits funcionals s'han separat en 5 blocs diferents:

- Gestió de proves
- Realització de proves
- Gestió de dades
- Multillenguatge
- Tipus de prova

RF1. Gestió de proves:

- RF1.1. L'aplicació permetrà crear proves mitjançant plantilles predefinides que poden ser modificables.
- RF1.2. Les plantilles permetran configurar un temps limitat per la memorització a través d'un compte enrere.
- RF1.4. Els administradors podran pujar imatges, àudios o vídeos per incloure'ls en les proves.
- RF1.5. Es permetrà reordenar l'ordre de les preguntes i respostes durant la creació de la prova.

RF2. Realització de proves

- RF2.1. Els participants podran contestar les proves creades amb una interfície que mostri el compte enrere durant les fases de memorització.
- RF2.1. Els participants podran contestar les proves creades amb una interfície que mostri les preguntes i un espai per escriure la resposta.
- RF2.3. El sistema podrà tenir suport multimedia (imatges, àudios i vídeos) mentre els participants fan la prova.
- RF2.4. Les proves es completaran de forma lineal, es podrà avançar pero no retrocedir.

RF3. Gestió de dades

- RF3.1. El sistema guardarà les següents dades dels participants: nom, cognoms, gènere, any de naixement i escola en una base de dades.
- RF3.2. El sistema emmagatzemarà totes les respostes dels participants, vinculant-les a la prova i pregunta corresponent.
- RF3.3. Les dades de les proves (preguntes, respostes correctes, contingut multimèdia) s'emmagatzemaran en una base de dades.
- RF3.4. El sistema a partir de les respostes

introduïdes pels participants i les introduïdes per l'administració podrà corregir i puntuar a cada participant.

RF4. Multillenguatge

- RF4.1. La interfície de creació i realització de proves serà configurable per a suportar múltiples idiomes.

RF5. Tipus de Proves

- RF5.1. Les plantilles permetran crear proves amb estructura fixa o contingut variable (per exemple, diferents imatges o textos cada any).
- RF5.2. La plantilla permetrà configurar el tipus de prova (memòria immediata o no immediata).

3.1.2 Requisits no funcionals

Els requisits no funcionals identificats son els següents:

- RNF1. La interfície ha de ser intuïtiva tant per als administradors (creació de proves) com per als participants (realització de proves).
- RNF2. El sistema tindrà accés restringit a les dades. Només administradors autoritzats podran descarregar o exportar resultats.
- RNF3. La plataforma ha de ser accessible des de navegadors web en escriptori (Chrome, Firefox, Safari).
- RNF4. L'aplicació tindrà suport per a formats multimèdia comuns: JPEG, PNG, MP4.

4. METODOLOGIA

Per escollir metodologia s'han plantejat mètodes com Scrum, Kanban o Extreme Programming. Tots tres son mètodes agile, però tenen clares diferències.

Scrum es separa en sprints on s'assigna quina és la feina a fer i és molt útil organitzar projectes en grup.

En Kanban les tasques s'escriuen en targetes i es van entregant a mesura que es fan.

Extreme Programming es centra en desenvolupar software de qualitat treballant en parelles.

Cap d'aquests mètodes s'han escollit degut a que estan centrats per grups grans (Scrum) o com a mínim de dues persones (Extreme Programming) i aquest projecte és individual o perquè no es té la suficient experiència per utilitzar-lo de forma eficaç (Kanban).

Per fer aquest projecte s'ha optat per escollir un framework basat en la metodologia Scrum. Aquest s'anomena Scrum for one que adapta la metodologia Scrum per a projectes individuals.

En aquest framework un sol individu fa la feina dels diferents rols de Scrum (Product Owner, Scrum Master i Development Team).

Per la realització d'aquest projecte s'aniran definint sprints de 2 setmanes amb la feina ha realitzar. Cada dia es farà un Daily Scrum per fer una revisió de la feina feta, identificar quins problemes s'ha trobat fins al moment i com solucionar-los.

Al final de cada sprint es farà una revisió de tota la feina realitzada i es revisarà si aquesta compleix els requisits.

Cada sprint al tenir uns objectius ben definits permet portar un bon control del desenvolupament de l'eina desde l'inici. Això va permetre veure la viabilitat de les dates proposades, el que va mitigar els riscos del projecte des del començament.

Per mantenir al tutor en contacte amb el projecte i per a que pogués valorar el desenvolupament s'han realitzat, com a mínim, una reunió per entrega. En aquestes tutories s'ha avaluat si s'ha assolit els objectius de la iteració, si aquests eren útils pel desenvolupament del projecte i la realització de tests per part del tutor per comprovar la funcionalitat.

La documentació s'anirà guardant dins del Google Drive personal de l'alumne on s'aniran creant i actualitzant els documents adients.

Els diagrames s'han creat a través de l'aplicació web draw.io, destinada a la creació de tot tipus de diagrames.

La implementació del codi es guardarà en local a l'ordinador de l'alumne, qui farà sovint còpies de seguretat.

4.1 Planificació

La planificació d'aquest projecte està dividida en 5 sprints. Aquestes han estat planificades tenint en compte el calendari de seguiment i entregues.

Sprint	Data inici	Data fi
Primer sprint	10/02/2025	09/03/2025
Segon sprint	10/03/2025	13/04/2025
Tercer sprint	14/04/2025	25/05/2025
Quart sprint	26/05/2025	15/06/2025
Cinquè sprint	16/06/2025	30/06/2025

Els objectius de cada una dels sprints estan explicats a continuació.

- Primer sprint: Anàlisi d'Objectius

En aquest primer sprint es fa un estudi sobre els Neurotalent Games. Es recopila informació de com funciona el concurs i els objectius d'aquest.

Adicionalment, també es dur a terme una reunió amb la gerent de la fundació Rosa Maria Vivar per a que expliqui quina és la visió del projecte. A través d'aquesta reunió es defineixen els objectius.

De la reunió també es poden extreure els requisits. Per assegurar la qualitat d'aquests s'escriuen de forma adient i es categoritzen segons si són funcionals o no funcionals. Adicionalment, els requisits funcionals es posen en diferents categories depenent a que estiguin relacionats.

Durant aquest sprint també es comença a fer un estudi sobre quin llenguatge i llibreries es poden utilitzar per dur a terme el projecte.

Finalment també es selecciona una metodologia.

- Segon sprint: Disseny

Durant aquest sprint es fa el disseny de les parts fonamentals del projecte.

Inicialment s'escull quins tipus d'exercicis poden ser virtualitzats. Un cop escollits es fa un disseny de cadascun per poder-ne crear la plantilla.

També es dissenya la UI de les diverses pantalles de l'aplicació. Adicionalment alhora de dissenyar les pantalles també es té en compte la UX per assegurar que l'usuari podrà utilitzar les funcions de l'aplicació de la forma més intuïtiva i fàcil possible.

S'escull quin tipus de base de dades serà utilitzada i es dissenya assegurant-se que compleix tots els requisits.

Finalment, es comença la implementació del projecte. Durant aquest procés es comprovarà si les opcions escollides són viables pels objectius. En cas negatiu es buscaran de noves.

- Tercer sprint: Desenvolupament de l'aplicació

Aquest sprint es centra en el desenvolupament del projecte.

Es creen les diferents parts de l'aplicació com el creador de proves que implementa les plantilles dels exercicis i la pàgina que permet participar a les proves.

Adicionalment, es crea la base de dades seguint el disseny fet anteriorment i es connecta amb l'aplicació per poder pujar les preguntes de les proves i les respostes dels participants.

- Quart sprint: Testing

En aquest sprint es realitzen diversos tests a l'aplicació per assegurar la seva funcionalitat i qualitat. Si algun dels tests no es compleix es realitzen les modificacions necessàries per arreglar-ho per així evitar errors i bugs.

Es redacten les conclusions d'aquest projecte. Aquí s'especifica els elements que s'han arribat a desenvolupar, quins no s'han acabat fent i el motiu i les diverses maneres en les quals es pot ampliar aquest projecte en el futur.

- Cinquè sprint: Desplegament i testing extern

En aquest darrer sprint es fa el desplegament de l'aplicació.

Es dona accés total a la fundació Rosa Maria Vivar per a que puguin provar l'aplicació. En el cas de que la fundació trobi algun error es corregirà el més aviat possible.

Aquest sprint finalitza quan el client accepti el software.

Durant tots els sprints s'aniran fent reunions amb la fundació per rebre el seu feedback i anar implementant-lo durant el desenvolupament de l'aplicació.

Al apèndix A.3 hi ha un diagrama de Gantt que mostra el temps total que portarà aquest projecte i el temps de cadascun dels objectius.

A l'apèndix A4 es mostra el product backlog del projecte.

5. ARQUITECTURA TÈCNICA

Per poder solucionar el problema que planteja aquest projecte i crear l'eina hi ha diversos mètodes i eines que es poden utilitzar. A continuació es mostren diverses d'aquestes que s'han de tenir en compte.

Per fer l'aplicació:

- **HTML i CSS:** son les eines més essencial per a la creació d'interfícies web. HTML permet estructurar el contingut de la pàgina i CSS permet estilitzar-lo per donar-li una aparença més atractiva per l'usuari final.
- **Javascript:** Aquest llenguatge permet afegir interactivitat a la pàgina web. JavaScript pot implementar diverses funcionalitats com validar les proves o la càrrega dinàmica de contingut que resulten essencial per l'eina.
- **Android Studio:** aquesta eina permet la creació d'aplicacions per dispositius mòbils Android. Permet crear el front-end de l'aplicació de manera senzilla i gestionar el back-end de cada pantalla per separat.
- **Python:** és un llenguatge de programació molt potent i versàtil que es pot utilitzar sobretot pel back-end de l'aplicació. Utilitzant frameworks com Django i Flask es pot crear un servidor robust capaç de gestionar les peticions del usuaris i la base de dades.
- **Streamlit:** Streamlit és una llibreria de Python que transforma Scripts en aplicacions web [2]. Aquesta llibreria permet un desenvolupament ràpid d'aplicacions web, ja que no fa falta tenir un coneixement extens sobre com fer front-end. Addicionalment també permet integrar interacció en l'aplicació fàcilment, sense haver d'utilitzar JavaScript i permet fer el desplegament de forma instantània.

Per la base de dades:

- **MySQL:** una base de dades relacional que permet guardar amb facilitat una gran quantitat de dades. És molt fiable i té un rendiment molt alt.
- **MongoDB:** una base de dades NoSQL o no relacional que permet gran flexibilitat a l'hora de guardar dades. Resulta especialment útil quan les dades a guardar tenen diferent estructures.

Després d'analitzar les eines i els desitjos del client s'ha acabat optant per utilitzar Streamlit per fer l'aplicació i MongoDB per la base de dades.

El motiu d'aquestes eleccions son els següents:

- Streamlit facilita la creació d'una aplicació web ja que permet centrar-se en la funcionalitat de la pàgina sense preocupar-se amb el front-end i el disseny.
- Només amb la creació de data scripts permet la creació d'aplicacions web, simplificant la implementació d'interacció en la pàgina fent innecessària la utilització de JavaScript.
- Els diferents exercicis tenen respostes molt diverses i en diversos casos és necessari introduir

més d'una resposta. Aquesta gran varietat d'exercicis fa que la flexibilitat una base de dades no relacional sigui pràcticament necessària per poder guardar totes les dades.

Pel desplegament de la part del servidor s'ha escollit utilitzar els servidors de la fundació Rosa Maria vivar, així tindran un accés complet i privat de les seves dades sense haver d'accedir a Clouds externs. Això suposarà la necessitat d'accedir als seus servidors per crear la base de dades.

En la secció de apèndix A.5 es mostra un diagrama de l'estructura de l'arquitectura.

6. DESENVOLUPAMENT

El desenvolupament d'aquest projecte consta de 3 part clarament diferenciades: la base de dades, l'editor de proves i poder contestar-les.

L'eina és la que permetrà la creació i edició de les proves i que aquestes es guardin correctament a la base de dades. Addicionalment, l'eina també permet als participants poder contestar a una de les proves i guardar els seus resultats a la base de dades conjuntament amb la informació del participant.

6.1 Base de dades

La base de dades s'ha creat utilitzant un clúster de MongoDB i es gestiona mitjançant MongoDBCompass. És a dir, s'ha comptat per una base de dades NoSQL que permet guardar les dades en diverses col·leccions.

El motiu principal per l'elecció d'aquest tipus de base de dades ve donat per la flexibilitat que tenen en comparació a una SQL.

Degut a que cada prova pot tenir un número variant de preguntes i que aquestes estan compostades d'elements diferents la rigidesa d'una base de dades SQL resulta una molèstia.

Per poder emmagatzemar tota la informació necessària s'ha creat les següents col·leccions:

- Proves: aquesta col·lecció guarda tota la informació de les diferents proves que s'han creat.
- Treballadors: aquesta col·lecció guarda els usuaris, correus i contrasenya, encriptada, de l'usuari. Només els usuaris present a aquesta col·lecció poden gestionar proves.
- Participants: aquesta col·lecció futura guarda les dades dels participants conjuntament amb les respostes que han posat a una prova i la puntuació obtinguda.

6.2 Proveïdor de servei

El desenvolupament de l'eina s'ha fet utilitzant la llibreria Streamlit del llenguatge Python a través de l'entorn Visual Studio Core.

Es van fer aquestes eleccions basades en els següents factors. La llibreria facilita la creació de l'aplicació web, simplificant molts passos que serien necessaris si

s'utilitzessin altres mètodes com HTML directament. Addicionalment, el fet de tenir un coneixement previ tant del llenguatge com de l'entorn van ser factors claus per acabar de decidir.

7. RESULTATS

7.1 Objectius assolits

Durant el projecte s'han assolit els objectius definits per cadascun dels sprints:

- S'ha dissenyat un sistema de plantilles que permet crear preguntes de forma ràpida i senzilla.
- S'ha escollit una base de dades compatible amb les eines.
- S'han creat col·leccions en la base de dades que son capaces de guardar totes totes les dades necessàries.
- S'ha programat l'eina que permet complir totes les funcionalitats esperades que son crear proves i poder-les contestar.

Addicionalment, durant el projecte s'han anat tenint reunions amb la gerent de la fundació Rosa María vivar per mostrar-li el progrés de l'eina i rebre feedback. Totes les reunions sempre han tingut una resposta positiva per part de la gerent i el seu feedback ha sigut molt valuós.

7.2 Creador de proves

Per poder accedir al creador primer s'ha d'iniciar sessió. Això és que fa la pantalla "iniciar_sessio_creacio" que demana l'usuari o correu i contrasenya per poder accedir. Si l'usuari o contrasenya no és correcte mostra un missatge d'error explicant la situació. Aquesta pantalla també té un botó que condueix a "crear_compte"

Fig 1. Pantalla "iniciar_sessio_creacio"

Fig 2. Missatge d'error al iniciar sessió

La pantalla "crear_compte" permet crear un compte que es guardarà a la base de dades. Per poder crear compte s'ha d'inserir un nom d'usuari, un correu de la fundació i una contrasenya i repetir-la.

Fig 3. Pantalla "crear_compre"

Per evitar problemes, si el nom d'usuari o correu ja estan en la col·lecció salta un missatge d'error dient que ja s'estan utilitzant.

Per assegurar el màxim de seguretat la contrasenya ha de tenir certes característiques com una majúscula i abans de pujar-ho a la base de dades s'utilitza la llibreria bcrypt per encriptar-la.

El creador de proves està compost de 3 pantalles diferents anomenades com: crear_o_editar, creacio i plantilles.

La pantalla de "crear_o_editar" està composta de 3 botons. Un permet crear un qüestionari nou, l'altre permet editar un qüestionari creat prèviament i l'últim generar un excel amb la qualificació d'una prova específica.

Fig 4. Pantalla "crear_o_editar"

Si s'apreta el botó d'editar un qüestionari es mostra una capsa de text on introduir la ID del qüestionari. Si la ID no existeix surt un avís avisant de que la ID no s'ha trobat. En el cas de que si existeixi s'obindrà tota la informació del examen i anirà la pàgina "creacio".

Selecciona una opció

Fig 5. Pantalla si la ID de la prova no existeix

El botó de crear nou qüestionari porta directament a la pàgina "creacio" sense carregar cap dada prèvia.

En el cas d'accedir aquesta pàgina després de crear o editar un qüestionari es mostrarà la ID d'aquest i es deixa copiar per a que l'usuari sàpiga l'identificador del examen i el pugui guardar.

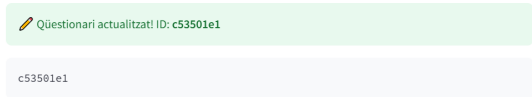


Fig 6. Missatge mostrant la ID del qüestionari

La pantalla “creacio” mostra totes les pantalles creades i permet assignar un nom al qüestionari i pujar-lo a la base de dades. Addicionalment, també té un botó d’“Afegir exercici” que porta a “plantilles”. Les pantalles creades es mostren de manera simplificada, mostren quin és el tipus de la pregunta i a més també permet editar-les, esborrar-les i canviar l’ordre. El botó de “Guardar” puja les pantalles creades en un fitxer JSON a la col·lecció “Proves” de la base de dades de Mongo amb el nom del qüestionari i una ID única.

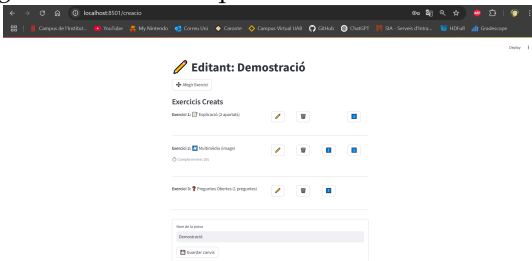


Fig 7. Pantalla “creació”

En aquesta pàgina també es fa control de les imatges. Quan es surt sense guardar o es guarda un qüestionari la funció “cleanup_unused_files()” s’encarrega d’eliminar les imatges que no s’utilitzen en cap qüestionari per tal d’evitar guardar més informació de la necessària. Es pot accedir a aquesta pantalla desde “Crear nou qüestionari” o “Editar un qüestionari”, l’única diferència és que la segona opció mostra per pantalla totes les pantalles guardades prèviament.

Finalment la pantalla “plantilles” és la que té les diferents plantilles per a cada pantalla. Hi ha un total de 5 plantilles: explicacio, multimedia, preguntes, imatge i preguntes i test.

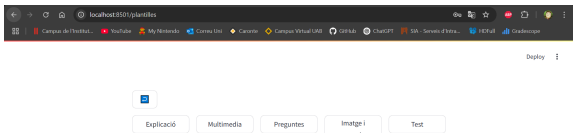


Fig 8. Pantalla “plantilles”

La plantilla “explicacio” permet crear quadres de text on es pot escriure. Està pensat per poder explicar els exercicis abans de que comencin.

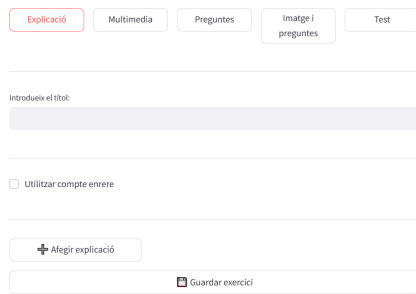


Fig 9. Plantilla “explicació”

La plantilla “multimedia” permet pujar una imatge, video o audio.

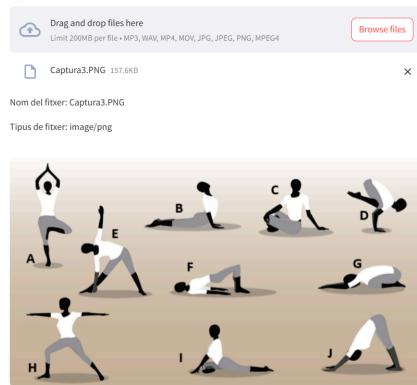


Fig 10. Plantilla “multimedia”

La plantilla “preguntes” permet crear tantes preguntes com es vulguin i assignar a cadascuna una resposta i els punts que otorga.

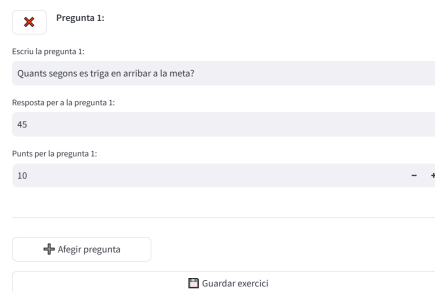


Fig 11. Plantilla “Preguntes”

La plantilla “imatge i preguntes” és una combinació de les dos últimes plantilles, permet pujar un fitxer multimedia i afegir quantes preguntes com es vulgui.

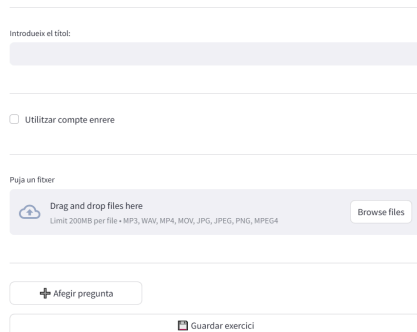


Fig 12. Plantilla “imatge i preguntes”

Finalment la plantilla “test” permet afegir un contingut multimedia i crear una pregunta amb opcions tipu test. Es poden crear tantes opcions com es vulguin i s’ha de marcar quina és la correcta.

Fig 13. Plantilla “test”

Totes les plantilles també compten amb una opció per assignar un compte enrere en segons quan sigui necessari.

Fig 14. Assignar compte enrere

Tota la informació de cada pregunta es guarda utilitzant les sessions fins que s’apreta “Guardar exercici” que aleshores s’afegeix tota la informació de les sessions al document JSON on es guarden totes les dades i es torna a la pàgina de “creació”.

En l'apartat A6 del apèndix hi ha un diagrama de seqüència que mostra el procés de crear un qüestionari nou.

Finalment l’última botó de “crear_o_editar” porta a la pantalla “crear_excel”. Aquesta pantalla mostra el títol de totes les proves creades i els seus id, per conveniència de l'usuari, i permet crear un excel amb tots els participants que han fet una prova ordenats de major a menor puntuació. Això permet extreure fàcilment la qualificació d’una prova específica. Addicionalment, aquesta pantalla també mostra totes les proves existents i el seu id per conveniència de l'usuari.

A l'apèndix A7 hi ha un exemple del excel generat.

Fig 15. Pantalla “crear_excel”

7.3 Contestar qüestionaris

S’han programat dues pantalles prèvies, una per iniciar sessió abans de fer una prova i l’altre per buscar la prova a fer.

La primera “inicia_sessio_participant” a partir del nom, cognoms, gènere, any de naixement i centre educatiu afegeix a l’usuari a la col·lecció “Participants”.

Fig 16. Pantalla “inicia_sessio_participant”

La següent pantalla “buscar_prova” és molt similar a quan es busca una prova existent per editar-la, a través de la id. Si la id no coincideix amb cap qüestionari salta un missatge d’error i si es troba la prova, es passa a la pantalla “formulari”.

La pantalla “formulari” és la que mostra les diferents pantalles i preguntes de la prova. Aquesta pantalla té en compte el tipus de pregunta actual segons les plantilles per mostrar-la, així per minimitzar problemes. Addicionalment, per les preguntes que tenen configurada un compte enrere mostra una barra de progrés que es va buidant a mesura que s’acaba el temps. Si no hi ha compte enrere aleshores es mostra un botó per saltar a la pregunta següent.

Fig 17. Pantalla “formulari” mostrant una pregunta de tipus “multimedia” amb compte enrere

Fig 18. Pantalla “formulari” mostrant una pregunta de tipus “Imatges_i_preguntes”. No té compte enrere

Finalment, un cop s’han contestat totes les preguntes, la id

i nom del qüestionari conjuntament amb les respostes es puguen a la base de dades, on està la informació de cada usuari i es passa a la pantalla “mostrar_resultats”.

Aquesta última pantalla calcula el número total de punts assolibles en la prova i els punts aconseguits pel participant. Hi ha 2 formes de correcció, les preguntes tipu test i les de resposta oberta. Les preguntes de resposta oberta van ser més complexes, ja que aquestes respostes poden ser paraules, números i, fins i tot, llistats. Per tal de que la correcció funcioni correctament per les respostes obertes hi ha 3 mètodes de correcció diferents. Si és un llistat (que es detecta si a la resposta correcta hi ha “,”) és comprova que les respostes siguin iguals, si és un número es comprova que el número exacte formi part de la resposta i si és una paraula o frase es comprova que aquest formi part de la resposta inserida.

Un cop calculada la puntuació total de l'usuari es puja a la base de dades, específicament amb la resta de la informació de la prova realitzada.

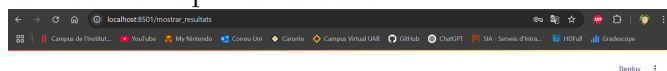


Fig 19. Pantalla “mostrar_resultats” mostrant els punts totals de la prova

En l'apèndix A8 hi ha un diagrama de seqüència que mostra el procés de contestar una prova.

8. TESTING

Durant la programació del projecte s'ha anat fent testing exhaustiu de les diferents parts per assegurar la qualitat del producte.

Varis exemples son:

- Quan es demana la ID d'una prova, en el cas de que la ID no sigui vàlida es mostri un missatge d'error.
- Comprovar que al editar una pregunta si es sortia sense guardar els continguts de la pregunta no s'edités.
- Provar que els 3 mètodes de correcció de les preguntes obertes funcionessin correctament.

Aquí és mostra una taula que mostra visualment varis dels tests realitzats per comprovar la funcionalitat de la correcció de respostes obertes.

Test	Input esperat	Input	Output esperat	Output obtingut
Paraula /frase	Patata	Patata	Correcte	Correcte
Paraula /frase	Patata	patata fregida	Correcte	Correcte

Paraula /frase	Patata fregida	patata	Incorrecte	Incorrecte
Número	3	3	Correcte	Correcte
Número	3	30	Incorrecte	Incorrecte
Número	3	3%	Correcte	Correcte
Número	3.5	3,5	Correcte	Correcte
Sèrie	A, B, C	A, B, C	Correcte	Correcte
Sèrie	A, B, C	E, F, A	Incorrecte	Incorrecte
Sèrie	A, B, C	a, b, c	Correcte	Correcte
Sèrie	A, B, C	A,B,C	Correcte	Correcte

Els resultats positius de tots els tests realitzats és del 100%.

9. CONCLUSIÓ

L'objectiu final d'aquest projecte era el desenvolupament d'una eina per virtualitzar els Neuro Talent Games, per així permetre una execució més ràpida i senzilla d'aquests. Addicionalment, un dels objectius també era ajudar a créixer a la fundació Rosa Maria Vivar per a que puguin ajudar a més gent.

El producte final desenvolupat compleix les necessitats de la fundació, ja que permet tant la creació de proves com que es puguin contestar desde la mateixa aplicació i és capaç de guardar totes les dades en una base de dades de MongoDB.

Tant per crear proves com per poder-ne contestar l'usuari s'ha d'identificar amb les credencials necessàries. Un cop identificat correctament l'usuari pot crear, editar o contestar una prova, depenent d'on accedeixi.

La funcionalitat de diverses plantilles s'ha assolit satisfactòriament, el que permet crear diversos tipus de preguntes donant bastant llibertat a l'hora de crear les proves i poder mostrar de forma més adient les preguntes mentres es contesta a una d'aquestes. I gràcies a funcionalitats noves com poder afegir vídeos a les preguntes obre la possibilitat de crear nous tipus d'exercicis amb les mateixes plantilles.

Una funcionalitat que no s'ha pogut assolir és la capacitat de poder canviar l'idioma de la pàgina. Això és degut a que per garantir que les proves es poguessin fer en diversos idiomes totes les preguntes i respostes d'aquestes s'haurien de guardar en cadascuna de les llengües, augmentant considerablement l'espai que un sola prova ocupa en la base de dades.

Gràcies a aquest projecte augmenta l'escalabilitat dels Neurotalent Games, ja que els permet crear les diferents

proves de forma més ràpida i eficaç sense perdre qualitat, per ser més precisos, ho fa més convenient per tots els involucrats. Abans crear una prova requeria crear un PowerPoint i el full de respostes, el qual podia portar al voltant de cinc hores només comptant la creació dels documents. Amb l'aplicació només fa falta crear un sol document, eliminant la necessitat d'un full de respostes, i la simplicitat fa que es pugui crear una prova completa en al voltant de dues hores.

Els sprints que s'han realitzat durant el projecte han anat bé. Sempre s'ha pogut realitzar la feina assignada a cada sprint i en algun cas, s'ha sigut capaç d'avançar feina d'sprints futurs.

Degut a això, mai hi ha hagut desviacions en els sprints.

L'sprint més llarg i complicat va ser el primer, en el qual es va començar la programació de l'eina. Durant aquest és quan es va fer el primer contacte amb les eines a utilitzar, el que va portar a un període d'adaptació. Addicionalment, durant aquest sprint és quan es va crear la pantalla més complexa de tot el projecte: "plantilles".

En l'apèndix A9 hi ha una gràfica que compara el % de feina feta estimada amb el percentatge de feina feta real.

9.1 Futures extensions

Aquest projecte té un gran potencial per futures extensions. Per exemple augmentar el número de plantilles disponibles per així donar encara més llibertat quan s'està creant una prova.

Una altra millora potencial seria que al acabar una prova es mostressin quines preguntes s'han contestat incorrectament, ja que actualment només calcula la puntuació total i no dona aquesta informació específica a l'usuari.

9.2 Que s'hagués fet diferent

Després del desenvolupament de tot el projecte i dels coneixements adquirits la pàgina "plantilles" s'hagués desenvolupat diferent. Aquesta és sens dubte la pantalla més complexa, actualment incloent codi que pot ser simplificat. Si s'hagués de tornar a fer aquest projecte aquesta pantalla seria la més afectada només simplificant el codi, sense afectar a la funcionalitat.

AGRAÏMENTS

Vull agrair al meu tutor de TFG Joan Protasio per la seva ajuda amb el projecte, sense el seu suport i feedback aquest projecte no hagués estat possible.

També vull agrair a l'Anna Martorell, gerent de la fundació per atorgar-me dades imprescindibles per fer el projecte i pel seu feedback.

Finalment vull agrair als meus pares pel suport que m'han donat durant tot el projecte i a la meva germana per donar-me consells per millorar la UI i UX.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Neuro Talent Games - Fundación Rosa María vivar <https://neurotalentgames.org/> 25/02/2025. (Blog)
- [2] Streamlit · A faster way to build and share data apps <https://streamlit.io/> 19/02/2025 (Blog)
- [3] El alzhéimer, la otra pandemia silenciosa https://www.65ymas.com/sociedad/alzheimer-otra-pandemia-silenciosa-podria-colapsar-sistemas-salud-en-futuro_31676_102.html?utm_source=TWITTER&utm_medium=MEDIUM&utm_content=CONTENT&utm_campaign=CAMPAIGN, 19/02/2025. (Article)

APÈNDIX

A1. EXEMPLE EXERCICIS DE LES PROVES



Prova 2
- NÚMEROS -

1.

3	8	2
5	1	7
4	9	

2.

4	10	2	13
16	6	11	7
12	1	15	3
5	14	9	

3.

5	17	12	19
14	9	4	3
1	18	20	7
8	15	13	10
11	6	2	

4.

1	15	23	6
5	19	10	4
13	22	7	18
17	3	12	21
9	24	14	2
11	16	8	

FULL DE RESPOSTES

PROVA 2 – NÚMEROS:

Posa el número que falta a cada quadrícula.

2.1. ____ 2.2. ____

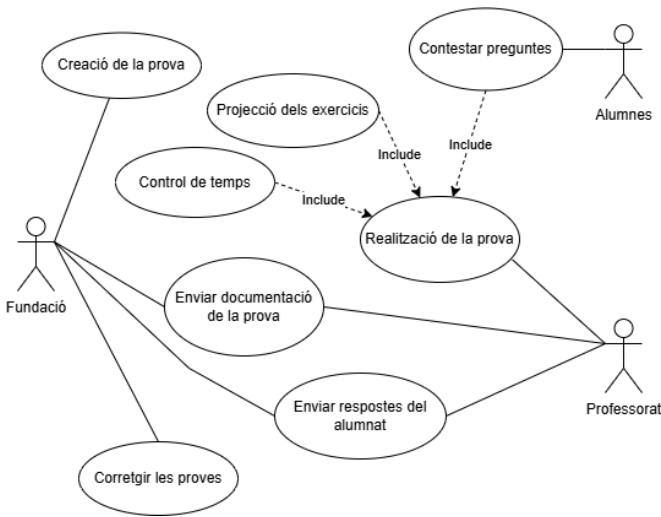
2.3. ____ 2.4. ____

AUTO CORRECCIÓ

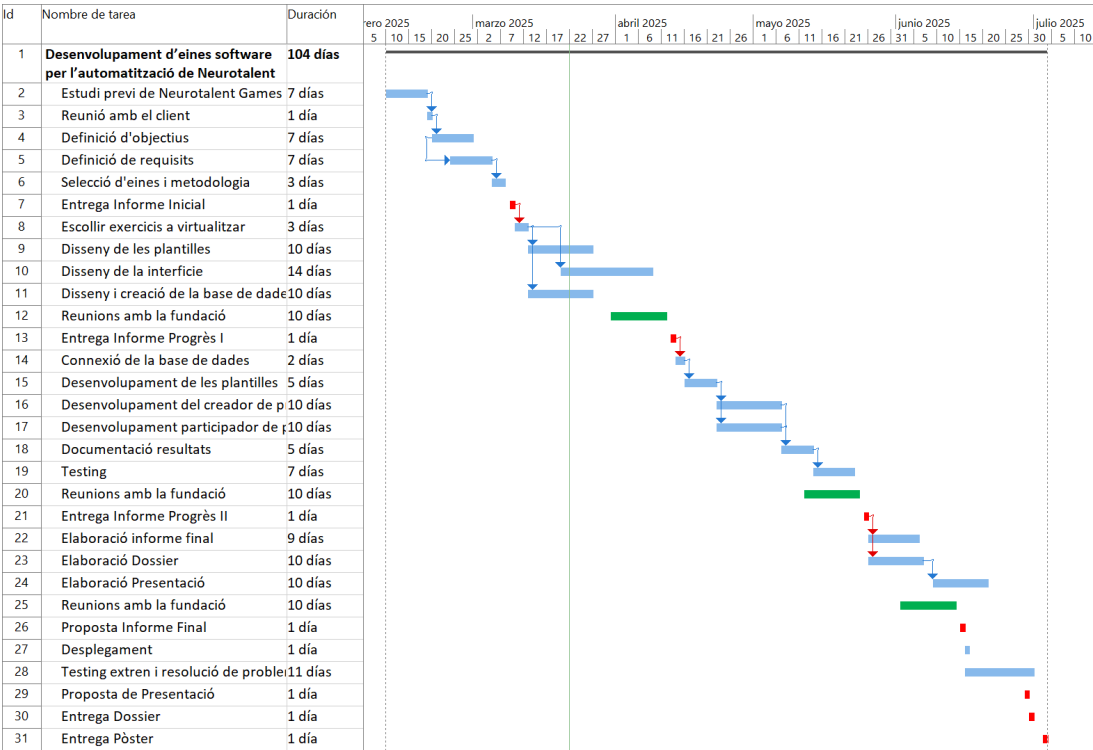
Puntuació 2

2.1.	0	1
2.2.	0	1
2.3.	0	1
2.4.	0	1

A2. DIAGRAMA DE CAS D'ÚS



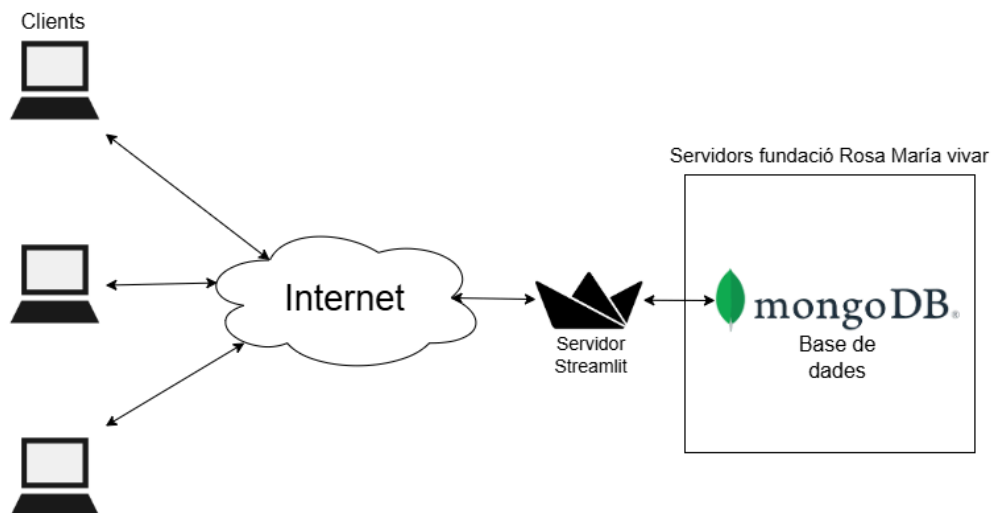
A3. DIAGRAMA DE GANTT



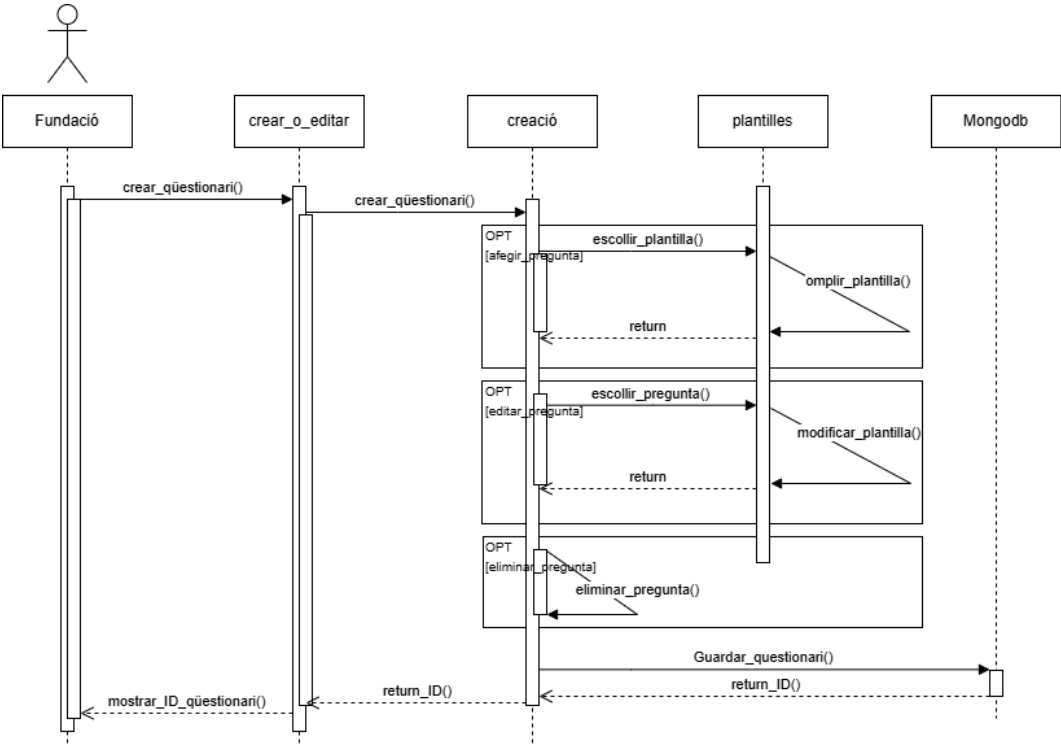
A4. PRODUCT BACKLOG

Història d'usuari
Com usuari vull poder escollir entre diferents plantilles per crear preguntes
Com usuari vull poder afegir temps límit a les preguntes
Com usuari vull poder pujar contingut multimedia
Com usuari vull poder editar preguntes ja creades
Com a usuari vull poder eliminar preguntes
Com a usuari vull poder canviar l'ordre de les preguntes
Com a usuari vull poder crear proves noves i editar-ne d'existents
Com usuari vull poder-me identificar per poder realitzar una prova
Com a usuari vull poder escollir quina prova vull realitzar
Com a usuari vull que es mostrin les preguntes per pantalla a mesura que avanço en la prova
Com usuari vull que es corregeixin les meves respostes i es mostri la meva puntuació final

A5. DIAGRAMA DE L'ARQUITECTURA



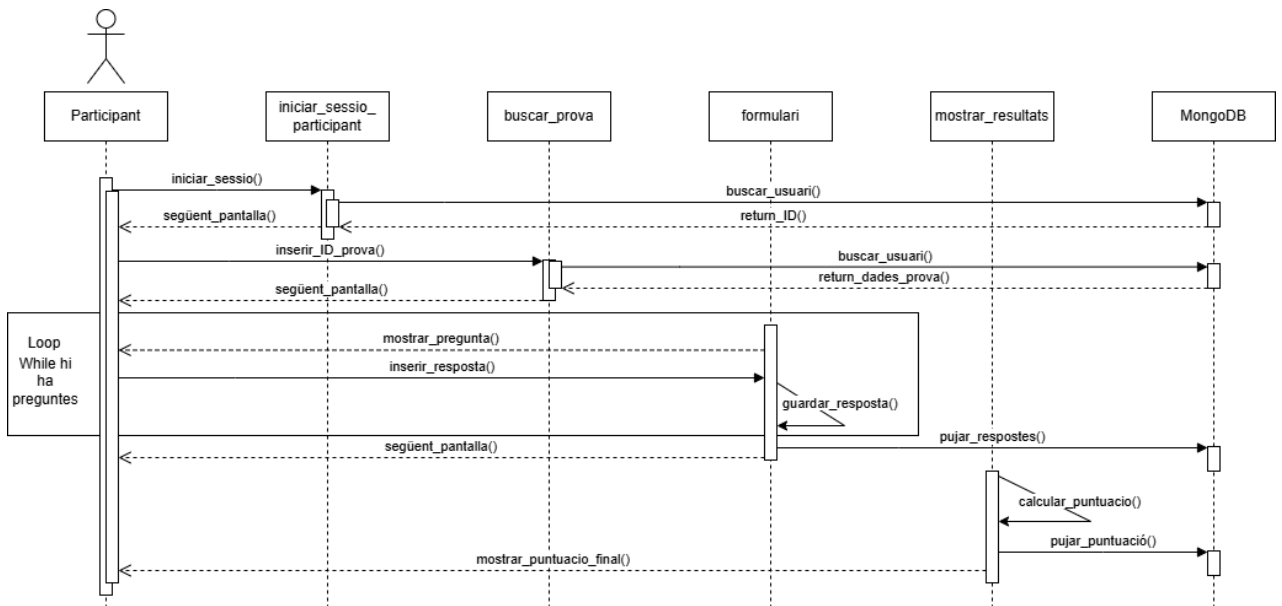
A6 DIAGRAMA DE SEQÜÈNCIA DE CREAR PROVA



A7 EXCEL GENERAT PER L'APLICACIÓ

	A	B	C	D
1	Nom	Cognoms	entre educa	Puntuació
2	Aniol	Boladeras	INS Gallecs	30
3	Noa	Comes	INS Mollet	24
4	Maria	García	INS Aigua V	20
5	Pere	Joan	INS Vicens	15
6				

A8 DIAGRAMA DE SEQÜÈNCIA DE CONTESTAR PROVA



A9 GRÀFICA TREBALL ESTIMAT I TREBALL REAL

%Esperat i %Real

