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

Valero Ramon, Marcos; Alsina, Aitor, dir. App per a mòbils de gestió de dades de salut i entrenament esportiu. 2023. (Enginyeria Informàtica)

This version is available at <https://ddd.uab.cat/record/280689>

under the terms of the  license

App per a mòbils de gestió de dades de salut i entrenament esportiu

Marcos Valero Ramon

Resum—En l'actualitat, les tecnologies ens proporcionen molts avantatges en la nostra vida quotidiana, en el món laboral i fins i tot en la salut de les persones. No obstant això, al mateix temps, el sedentarisme és un dels principals factors de risc que contribueix a l'augment de malalties cròniques i a la disminució de la qualitat de vida de les persones. Aquest article presenta una aplicació mòbil que gestiona les dades sobre la salut i l'entrenament esportiu dels usuaris. La finalitat de l'aplicació és motivar als usuaris a mantenir una vida activa i, per aconseguir-ho, ofereix la possibilitat de visualitzar el progrés esportiu des de l'inici de l'ús de l'aplicació. L'aplicació serà desenvolupada amb la llibreria React Native i permetrà iniciar sessions esportives per enregistrar la ruta realitzada, la distància recorreguda, el temps i la velocitat de cada sessió i després mostrar-ne un històric complet.

Paraules clau— Desenvolupament aplicacions mòbil, React Native, React, Esport, Entrenament, Salut, Dades, Mapa, Ruta, Perfil.

Abstract— Nowadays, technologies provide us with great advances in our daily lives, in the world of work, in the world of business, and above all in the health of people. However, at the same time, sedentary lifestyles are one of the main risk factors contributing to the increase in chronic diseases and the decrease in people's quality of life. This article presents a mobile application that manages users' health and sports training data. The aim of the application is to motivate users to maintain an active lifestyle and, to achieve this, it offers the possibility of visualising sporting progress from the start of the application. The app will be developed with the React Native library and will allow users to start sports sessions to record the route taken, the distance travelled, the time and speed of each session and then display a complete history.

Keywords— Mobile application development, React Native, React, Sport, Training, Health, Data, Map, Route, Profile.

1 INTRODUCCIÓ

ACTUALMENT, el sedentarisme és un dels principals factors de risc que contribueix a l'augment de malalties cròniques i a una disminució de la qualitat de vida de les persones. En plena era digital, és bastant freqüent responsabilitzar a l'ús de les noves tecnologies com la causa principal d'aquest sedentarisme. Cada vegada més les persones passen més hores assegudes davant de la pantalla de l'ordinador, del televisor o dels telèfons mòbils, en les que predomina la inactivitat física [1].

Tot i això, no és del tot cert pensar que l'ús d'aquestes noves tecnologies només afecta de forma negativa a la salut de les persones. En els darrers anys s'han desenvolupat moltes eines i aplicacions digitals relacionades amb l'estil de vida i la salut, que tenen com a objectiu millorar el control d'aquests paràmetres per motivar a la població a mantenir una vida activa.

Health&Sportlab, empresa a la qual va destinat el treball, és una empresa amb base tecnològica amb la missió d'atendre les necessitats de salut i benestar de la societat relacionades amb l'estil de vida, de manera que proporciona instruments pràctics, còmodes i no invasius a través de dispositius mòbils [2]. Aquest tipus de tecnologia es pot utilitzar com una eina potencial de suport per ajudar a la societat a adquirir hàbits més saludables i facilitar la monitorització de l'activitat física en el seu dia a dia.

- E-mail de contacte: marcos.valeror@gmail.com
- Menció realitzada: Tecnologies de la Informació
- Treball tutoritzat per: Aitor Alsina Rodriguez (departament)
- Curs 2022/23

En aquest article, es detalla el desenvolupament d'una aplicació mòbil amb React Native que facilita la recopilació de dades de salut generades pels usuaris durant els seus entrenaments esportius. Mitjançant aquesta aplicació, les dades enregistrades són emmagatzemades i mostrades a l'usuari, permetent-li fer un seguiment dels entrenaments realitzats fins al moment. Això li proporciona a l'usuari una eina útil per gestionar i analitzar les seves activitats esportives.

L'estructura que segueix el treball és, en primer lloc, ressaltar quins són els objectius plantejats, seguit de la metodologia i planificació seguida durant el desenvolupament de l'aplicació. Més endavant, s'explica el context actual dels diferents recursos que s'utilitzen en la programació d'aplicacions mòbils. Per acabar, els punts que segueixen parlen sobre la implementació, quins recursos s'han fet servir i finalment les conclusions, demostrant el seu funcionament i com es podria millorar en un futur.

2 OBJECTIUS

Aquest projecte té la finalitat de desenvolupar una aplicació mòbil que permeti als usuaris introduir una sèrie de dades relacionades amb la seva salut i a més, monitoritzar els seus entrenaments esportius. L'aplicació registrarà un històric dels entrenaments realitzats, incloent-hi la ruta, la distància recorreguda i la velocitat mitjana de cada sessió.

El projecte té dos tipus d'objectius: l'objectiu principal, que ha de ser assolit per considerar el projecte finalitzat, i els objectius específics, que si bé no són indispensables per a la funcionalitat principal de l'aplicació, aporten millores al projecte.

2.1 Objectius principals

Primerament, es proposa establir un sistema gestor de dades amb l'objectiu de permetre una introducció precisa i correcta de les dades. Aquesta tasca és fonamental per assegurar un emmagatzematge adequat i accessible de les dades.

Una altra meta important és donar als usuaris la possibilitat de crear un compte personal que els permeti accedir exclusivament a les seves pròpies dades. Aquesta funcionalitat busca garantir la privacitat i la seguretat de cada usuari, proporcionant un entorn controlat i personalitzat.

A més a més, es pretén incorporar un formulari de dades a l'aplicació mòbil. Aquest formulari permetrà als usuaris introduir dades personals i algunes d'elles s'utilitzaran per calcular dades generades per l'aplicació.

El següent objectiu consisteix en permetre a l'usuari iniciar una sessió d'entrenament durant la qual es registrin en temps real la distància recorreguda, el temps transcorregut, la velocitat i la ruta realitzada.

Finalment, un dels objectius principals és permetre als usuaris la capacitat de visualitzar el seu històric d'entrenaments, permetent-los analitzar les seves activitats

esportives i obtenir un millor coneixement del seu progrés.

Amb aquests objectius principals, s'aspira a obrir el camí per una futura aplicació completa i útil que proporcioni als usuaris una experiència gratificant i un control més gran sobre la seva salut i activitat esportiva.

2.2 Objectius específics

Un objectiu a considerar és millorar la navegació de l'aplicació perquè sigui intuïtiva i fàcil d'utilitzar per a l'usuari, garantint una experiència positiva i sense complicacions.

Resulta interessant explorar la possibilitat d'habilitar la connexió i sincronització d'un dispositiu Bluetooth per monitoritzar la freqüència cardíaca dels usuaris, proporcionant-los informació rellevant sobre la seva salut i rendiment físic.

Un altre objectiu és proporcionar una maquetació atractiva i visual que sigui agradable pels usuaris.

Finalment, un altre objectiu clau és desenvolupar un codi escalable i fàcilment comprensible per permetre una millor mantenibilitat i evolució de l'aplicació en el temps.

3 METODOLOGIA

Per al desenvolupament d'aquesta aplicació, s'utilitza una metodologia basada en prototipatge, amb l'objectiu de construir un prototip utilitzant l'eina Figma [3] en poc temps.

A més, s'ha decidit dividir el prototip en diversos subprototips, desenvolupant-los de manera seqüencial, per facilitar la feina. Això permet fer modificacions específiques en cas que sigui necessari, sense afectar els altres subprototips. Per tant, aquesta divisió es pot veure reflectida a la Taula 1.

D'aquesta manera, un cop els prototips es converteixin en parts funcionals de l'aplicació, s'integraran amb les funcionalitats desenvolupades anteriorment.

Un cop s'hagi completat el desenvolupament de l'aplicació, una fase important és la de testeig, on es definiran diferents escenaris per comprovar que l'aplicació té el comportament esperat. Aquests escenaris ajudaran a verificar el correcte funcionament de l'aplicació.

4 PLANIFICACIÓ

Aquest treball té una estimació de temps de finalització d'aproximadament 300 hores. Per garantir que es compleixin els terminis establerts, s'ha creat un diagrama de Gantt per organitzar les tasques que s'han de realitzar amb les seves estimacions de temps. Aquest diagrama s'ha elaborat utilitzant l'eina Microsoft Excel i es pot veure als annexos (Secció A.1). El diagrama de Gantt ens permet visualitzar clarament la seqüència de tasques i les seves durades estimades, proporcionant una visió global del projecte i ajudant a gestionar el temps i els recursos adequadament.

Nom prototip	Descripció
Primer accés a l'aplicació	Pantalla inicial amb opció de registre o inici de sessió. En cadascuna de les opcions es mostren els seus respectius formularis on l'usuari donarà l'informació corresponent.
Sistema gestor de dades	Dissenyar un sistema d'emmagatzematge local que permeti emmagatzemar, manipular i consultar les dades dels usuaris de manera eficient i segura.
Portal inicial	Un cop iniciada la sessió, la pantalla inicial mostrarà un mapa interactiu que visualitza l'ubicació en temps real de l'usuari, així com una opció clara per iniciar un entrenament.
Perfil	Secció de l'aplicació on l'usuari visualitzarà les seves dades personals i podrà modificar-les si ho veu necessari.
Visualització de dades	Secció de l'aplicació on l'usuari podrà visualitzar un històric dels seus entrenaments realitzats i així obtenir un millor coneixement del seu progrés.

TAULA 1: DESCRIPCIÓ DELS SUBPROTOTIPS DEL PROJECTE

5 ANÀLISI

L'objectiu d'aquesta secció és explicar les eines que s'utilitzaran per al desenvolupament de l'aplicació, a més d'una comparativa amb altres eines similars. També es farà una posada en context sobre les diferents aplicacions de salut que ens trobem en l'actualitat.

5.1 Estat de l'art

En l'actualitat, existeixen moltes aplicacions mòbils que es dediquen a la gestió de dades de salut i d'entrenaments esportius. Aquestes aplicacions, en general, permeten als usuaris fer un seguiment de les seves activitats físiques, plans d'entrenaments i monitoritzar les seves dades de salut, com ara les hores de son i les pulsacions, entre altres.

Per analitzar més detalladament aquestes aplicacions, s'han seleccionat dues de les més populars en l'actualitat: Adidas Running by Runtastic i Strava (Figures 1 i 2 respectivament). Totes dues estan especialitzades en l'entrenament esportiu, però tenen la limitació de no permetre als usuaris establir-se cap objectiu de pèrdua de pes o similar. Simplement sincronitzen les activitats esportives amb l'aplicació nativa de salut del dispositiu, que guarda les dades de salut. Malgrat això, altres aplicacions poden proporcionar la solució a aquesta limitació. No obstant, és difícil trobar una aplicació que integri tant la part esportiva com la part saludable.

Respecte a les interfícies de les aplicacions esmenta-

des, és interessant comentar que en ambdues aplicacions, el procés d'iniciació d'una activitat esportiva és el mateix. Es constata amb un mapa que mostra la posició de l'usuari en temps real, un comptador de temps, un de distància i un camp que determina la velocitat que es porta, a més de les opcions que permeten controlar la gravació de l'entrenament i la seva finalització. A més, per a la navegació per l'aplicació, hi ha en els dos casos, un menú situat al peu de l'aplicació. Aquests aspectes són interessants tenir-los en compte de cara a la secció de disseny de l'aplicació.

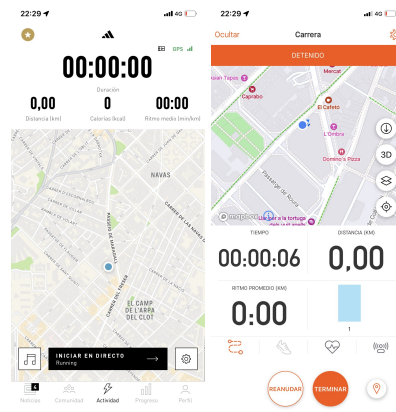


Fig. 1: Adidas [4] Fig. 2: Strava [5]

5.2 Entorn de desenvolupament

Quan parlem d'entorn de desenvolupament, ens referim al conjunt d'eines que s'utilitzen per al desenvolupament d'un codi o un programa/aplicació. A continuació, es mencionen les eines que s'utilitzen per al desenvolupament de l'aplicació, juntament amb una breu explicació de cadascuna:

- Visual Studio Code [6]. En aquest projecte, és l'eina per defecte que s'utilitzarà per desenvolupar l'aplicació. Permet treballar amb extensions que aporten ajudes al programador per facilitar el desenvolupament de software. Té compatibilitat amb una gran varietat de llenguatges de programació.
- Llibreries React [7] i React Native [8]. Són la base del projecte. S'utilitzen generalment per a la creació d'interfícies d'usuari (UI) natives i web. En la secció 5.3 s'aprofundeix més sobre el funcionament i l'arquitectura d'aquestes.
- Figma. Aquesta eina s'ha mencionat anteriorment i s'utilitza pel disseny de l'aplicació. D'aquesta manera es pot visualitzar abans de programar l'aplicació com serà l'experiència d'usuari (UX).
- Android Studio (emulador). Aquesta és la eina oficial per treballar amb dispositius Android. En aquest cas, s'utilitzarà per emular dispositius Android a través del Virtual Device Manager que ens proporciona el entorn de desenvolupament. Pel projecte s'utilitza un emulador del dispositiu Android Pixel 3a API 30 (Figura 3).



Fig. 3: Emulador Pixel 3a API 30

- Github [9]. Plataforma web que serveix per al control de versions de desenvolupament software. Permet desenvolupar, emmagatzemar, revisar i col·laborar en projectes de software. Actualment, és considerada una eina essencial pel desenvolupament de software i és utilitzada mundialment.

5.3 React i React Native

Pel desenvolupament de l'aplicació, es fa ús de ReactJS, una llibreria de JavaScript de codi obert la qual ha anat agafant força els últims anys. Aquesta llibreria ajuda als desenvolupadors a crear interfícies d'usuari interactives en aplicacions web i natives. Utilitza un enfocament que es basa en components, que són peces de codi que crea el desenvolupador i que es poden reutilitzar.

Una particularitat que té, és el model que fa servir, anomenat DOM virtual. Respecte al DOM, és una representació estructural d'un document HTML o d'una aplicació en aquest cas i permet l'accés i la modificació dels elements que el componen. Per tant, el DOM virtual guarda una còpia del DOM original a la memòria i canvia únicament les porcions de la web/app modificades, d'aquesta manera s'estalvia carregar tot el DOM original. Com a resultat, aquest model proporciona una millora de rendiment en les aplicacions (Figura 4).



Fig. 4: Fluxe d'events al actualitzar versió d'app amb React Native. Font:[10]

A banda de ReactJS, també es farà ús de React Native. Aquesta llibreria és de codi obert i permet la construcció d'aplicacions natives utilitzant JavaScript.

La part més interessant de React Native, és la seva arquitectura (Figura 5). Es centra principalment en 3 àmbits [11]:

- L'àmbit JavaScript (Thread JS).
- El React Native Bridge.
- L'àmbit natiu (Native Thread).

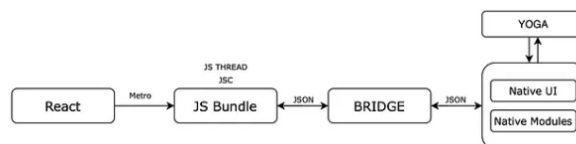


Fig. 5: Arquitectura React Native. Font: [11]

Tant l'àmbit natiu, com el de JavaScript, són independents entre ells, però gràcies al React Native Bridge (Figura 4), permeten la comunicació.

En el moment que React Native executa l'aplicació, agrupa tots els fitxers JavaScript en un fitxer anomenat "main.bundle.js" i l'executa dins una màquina virtual JavaScript que s'executa al dispositiu (Thread JS), en aquest cas, Android. En aquesta MV, és necessari un motor JavaScript per interpretar el codi. En el cas d'Android, React Native utilitza actualment un motor anomenat Hermes [12]. En versions anteriors, feia ús de V8 [13]. Aquest canvi s'ha degut al fet que Hermes proporciona rapidesa d'execució gràcies a la precompilació de JavaScript i ocupa menys que V8, de manera que permet iniciar-se l'aplicació a l'instant.

Després, el React Native Bridge, és la capa encarregada de la interacció entre el codi JavaScript i la plataforma nativa. La informació és enviada pel pont asíncronament i en format JSON.

Finalment, la part nativa, gestiona totes les interaccions de l'usuari amb l'aplicació, prémer un botó, fer scroll, o qualsevol interacció amb les eines natives, i després envia la informació pel pont i en el costat JavaScript es gestiona la informació com sigui necessari.

Si s'aprofundeix més al respecte, quan l'aplicació s'executa, el sistema operatiu en el qual s'executa l'aplicació, assigna un thread principal/natiu al programa. Aquest inicia dos threads, el JS, encarregat de gestionar la lògica JavaScript, i el Shadow, el qual renderitza la interfície d'usuari. Aquesta separació provoca que el thread principal quedi lliure de càrrega de manera que gestiona les interaccions de l'usuari amb l'aplicació mentre que el thread JS gestiona els càlculs més pesats. Per un altre costat, quan un element ha de renderitzar-se a la pantalla, el Shadow Thread agafa la maquetació compilada per JavaScript i la tradueix de manera que el dispositiu natiu ho pugui interpretar. Això és possible gràcies a un motor de maquetació anomenat Yoga [14] [15].

6 DISSENY

En aquesta secció s'examinen les consideracions a tenir en compte pel que fa al disseny. Això implica abordar l'arquitectura de l'aplicació, tenint en compte els diferents elements involucrats com ara les llibreries utilitzades, el sistema gestor de dades i l'emulador. A més, s'expliquen les idees de disseny de la interfície d'usuari preses de les aplicacions esmentades a l'estat de l'art i el disseny dels casos d'ús de l'aplicació.

6.1 Arquitectura de l'aplicació

A l'hora de parlar sobre el desenvolupament d'una aplicació, resulta interessant fer una visualització genèrica de com és aquesta aplicació i quins són els elements pels quals està composta.

En aquesta aplicació, per tant, s'ha contemplat la utilització de 4 elements que giren al voltant de l'aplicació (Annex secció A.2), ja sigui perquè són necessaris per al testeig o per a la implementació de cert codi de l'aplicació. Aquests elements són: l'emulador, les llibreries utilitzades, el sistema gestor de dades i per últim, els components dels quals consta l'aplicació.

Pel que fa a l'emulador, és un element que permet, d'una banda, l'execució i comprovació del funcionament de l'aplicació, com s'ha comentat anteriorment, i de l'altra banda, permet simular rutes i localitzacions per testejar l'aplicació en el moment en què ha d'iniciar la gravació d'un entrenament esportiu. Pel que fa a la connexió amb aquest emulador d'Android Studio, es fa servir la plataforma Expo [16]. Aquesta plataforma simplifica el procés de creació d'aplicacions amb React Native i proporciona una sèrie d'eines per accedir a funcionalitats del dispositiu com la càmera o el GPS. Pel que fa a la connexió amb l'emulador, proporciona una eina anomenada Expo CLI (o client) en el que permet establir una connexió amb l'emulador utilitzat o escanejar el codi QR que proporciona i executar-ho en un dispositiu local de desenvolupament.

Un altre aspecte a tenir en compte són les llibreries i les APIs (Application Programming Interface) utilitzades per l'execució de l'aplicació. Les APIs consisteixen en conjunts de regles i protocols que permeten a l'aplicació sol·licitar serveis sense conèixer els detalls de la seva implementació [17]. En aquest cas concret, s'han utilitzat 6 llibreries, com es pot observar a la Figura 19, i s'aprofundeix més sobre aquestes en la subsecció 7.3.

Continuant amb l'arquitectura, el següent element a comentar seria el sistema gestor de dades. Aquest sistema permetrà accedir i emmagatzemar la informació dels usuaris que utilitzin l'aplicació. És important establir una connexió bidireccional amb l'arxiu on es troba la informació. D'aquesta manera, es podrà consultar la informació d'un usuari específic i també permetrà emmagatzemar les noves dades generades per l'usuari, ja sigui per l'edició de perfil o l'addició d'una nova sessió d'entrenament esportiu...

Finalment, cal parlar de les pàgines com a últim element a comentar. Bàsicament, l'aplicació està dividida en una sèrie de pàgines/pantalles on es troba el codi de cadascuna amb els components utilitzats i la maquetació de cada pàgina. La idea dels components és crear petites parts de codi i poder reutilitzar-les en les pàgines que sigui necessari. Per exemple, la capçalera de les pàgines té la mateixa estructura, per tant, no és necessari crear el mateix codi en totes les pàgines. La millor opció és crear un component "Capçalera" i reutilitzar-lo allà on sigui necessari amb el text pertinent en cada situació.

6.2 Experiència d'usuari

En aquesta secció s'aborden els casos d'ús de l'aplicació juntament amb els aspectes que s'han tingut en compte per a la maquetació de l'aplicació.

6.2.1 Casos d'ús

Per al desenvolupament de l'aplicació, s'ha creat un mockup utilitzant la plataforma Figma amb l'objectiu de representar la idea principal de l'aplicació i els seus casos d'ús. A continuació, es descriuen els casos d'ús que s'han tingut en compte en el desenvolupament de l'aplicació:

Portal de registre i inici de sessió. Inicialment, en obrir l'aplicació per primera vegada, es mostrarà una pantalla inicial que ofereix a l'usuari dues opcions: "Registrar-se" en cas que no tingui compte, o "Iniciar sessió" si ja en té una. En seleccionar l'opció de registre, l'usuari tindrà l'oportunitat de proporcionar les següents dades: nom, correu electrònic, contrasenya, data de naixement, gènere, alçada i pes. A més, es calcularà l'índex de massa corporal de l'usuari utilitzant les últimes dues mencionades, i es mostrarà abans de finalitzar el procés de registre. Pel que fa a l'opció d'iniciar sessió, l'usuari serà requerit per introduir el seu correu electrònic i contrasenya per accedir a l'aplicació (Figura 6).

Fig. 6: Portal de registre i inici de sessió

Portal inicial i gravació d'entrenament. Un cop l'usuari s'hagi registrat o iniciat sessió amb èxit, serà redirigit al portal principal de l'aplicació. Aquest portal mostrarà



Fig. 7: Portal de inici i gravació d'entrenament

un encapçalament de navegació que permetrà accedir a les diferents pàgines, així com un mapa que mostrarà la ubicació actual de l'usuari. A més, hi haurà un botó per començar una sessió d'entrenament, sigui per córrer o simplement caminar. En prémer aquest botó, a mesura que l'usuari es mogui pel mapa, es dibuixarà una línia vermella que indicarà la ruta seguida. Just sota el mapa, es mostrarà una opció per finalitzar l'entrenament, així com un quadre amb dades en temps real de la distància recorreguda, el temps transcorregut i la velocitat actual (Figura 7).

Visualització entrenaments realitzats. Sempre que l'usuari desitgi veure els seus entrenaments realitzats, podrà fer-ho de manera que cada entrenament mostrarà la distància recorreguda, el temps total, l'hora de començament i la velocitat mitjana durant l'entrenament. A més, si se selecciona un entrenament específic, l'usuari tindrà l'oportunitat de visualitzar la ruta recorreguda en un mapa (Figura 8). També tindrà una opció de filtratge d'entrenaments a partir d'un calendari.

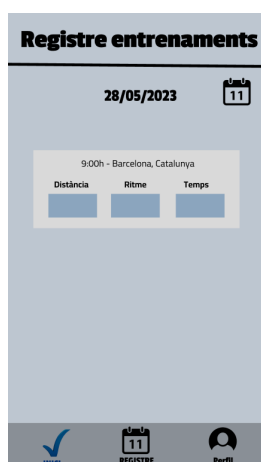


Fig. 8: Visualització entrenaments realitzats

Visualització dades perfil i possible edició. Quan l'usuari vulgui visualitzar o modificar les seves dades personals, tindrà accés a una pàgina específica. Aquesta pàgina permetrà a l'usuari afegir una imatge de perfil si ho desitja. A continuació, es mostraran les dades introduïdes durant el

moment del registre i es donarà l'oportunitat de realitzar modificacions en alguns dels camps. En cas que cert camp no permeti l'edició, es ressaltarà mitjançant un color de fons diferent per aclarir a l'usuari que no és editable (Figura 9).

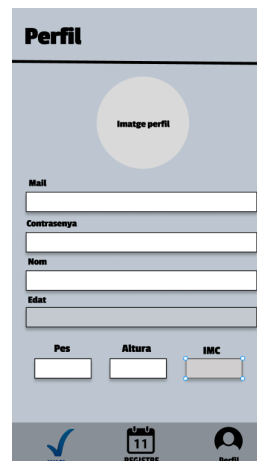


Fig. 9: Visualització dades perfil i possible edició

6.2.2 Maquetació

En aquesta secció, s'expliquen quines idees s'han incorporat a partir d'altres aplicacions relacionades, així com s'han incorporat idees pròpies també. Per començar, es va fer una anàlisi de diverses aplicacions rellevants com a referència, com es va exposar a l'estat de l'art. D'aquestes aplicacions es va extraure una estructura comuna que es va tenir en compte en la maquetació de l'aplicació.

La primera característica que es va identificar, és una barra de navegació en el peu de l'aplicació, la qual permet a l'usuari visualitzar en quina pàgina es troba i a quina pàgina pot accedir. Això facilita la navegació i l'orientació de l'usuari dins de l'aplicació. Després, una altra característica identificada va ser la capçalera, la qual conté el títol de la pàgina en la qual es troba l'usuari. Aquesta ajuda a proporcionar una referència visual clara i constant al llarg de l'aplicació. Per tant, aquestes característiques/idees de disseny, s'han pres com a referència per a l'aplicació (Figura 10).

Pel que fa als colors utilitzats, s'ha procurat mantenir en tot moment un estil propi i atractiu per als usuaris. Aquesta selecció de colors es va realitzar tenint en compte els principis del disseny i l'experiència de l'usuari. S'ha cercat una combinació minimalista i agradable per als ulls, que alhora compleixi amb l'objectiu estètic de l'aplicació.

Respecte a les icones utilitzades, s'han seleccionat de la llibreria react-native-vector-icons, la qual és esmentada més endavant. En la selecció, s'han tingut en compte aquells que millor representin la seva funcionalitat i siguin comprensibles per als usuaris, d'aquesta manera, es garanteix una experiència d'usuari més amigable i senzilla (Figura 11).

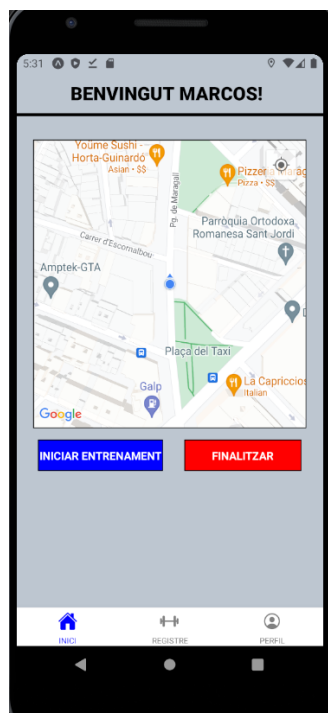


Fig. 10: Capçalera benvinguda i peu de navegació.



Fig. 11: Icones peu navegació.

Un aspecte rellevant de la maquetació és el disseny del portal d'inici. S'ha optat per utilitzar una imatge lliure de drets d'autor relacionada amb la funcionalitat de l'aplicació. A la part inferior del portal d'inici, s'han inclòs dues opcions per a l'accés dels usuaris: registrar-se o iniciar sessió si ja disposa d'un compte existent (Figura 3). Aquesta disposició clara i senzilla ajuda als usuaris a prendre decisions sobre com procedir amb l'aplicació.

Cal destacar, que abans del portal d'inici, s'ha afegit una presentació de l'aplicació (primer accés). Pel seu disseny, s'ha emprat la plataforma Figma (Figura 12).

En resum, la maquetació i el disseny de l'aplicació s'han realitzat tenint en compte les idees obtingudes d'altres aplicacions relacionades, i també s'han desenvolupat aspectes de disseny propis per aconseguir una estructura clara i atractiva.

6.3 Look & Feel natiu

Un aspecte rellevant en l'aplicació és el disseny de certs components, com ara els botons o els inputs. En el context de React Native, quan s'utilitza un botó, el seu estil varia segons el dispositiu en el qual s'executa (Figura 13).

Encara que aquesta aplicació està principalment destinada a dispositius Android, s'ha tingut en compte la possibilitat d'adaptar-la en un futur per a dispositius iOS. Amb aquesta finalitat, s'ha programat els inputs i els botons de manera que tinguin un estil i un comportament uniforme en tots els sistemes operatius (Android, iOS, web...).

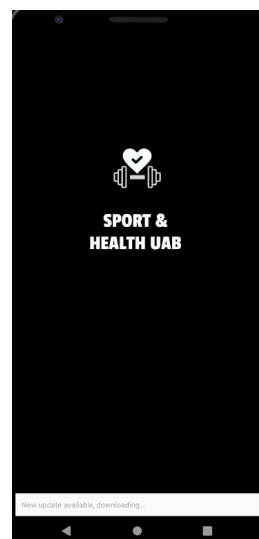


Fig. 12: Primer accés a l'aplicació.

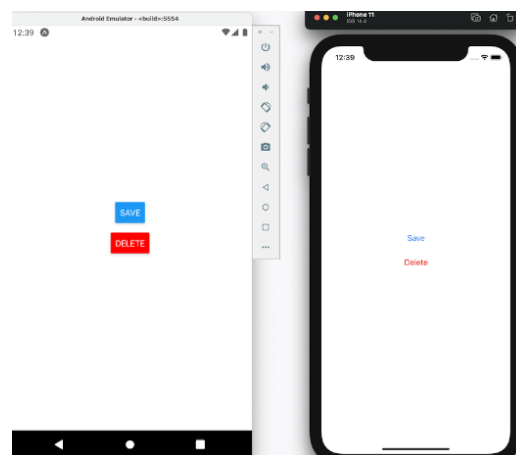


Fig. 13: Component button android i iOS. Font: [25]

No obstant això, hi ha components, com el selector de gènere en el portal de registre o el calendari per indicar la data de naixement, que no poden adaptar-se a un component genèric amb el mateix estil i comportament per a qualsevol sistema operatiu en el qual s'executi (Figures 14 i 15). Això és perquè la llibreria utilitzada té restriccions segons al dispositiu que vagi destinat. Per tant, en un futur s'hauria de buscar una llibreria que permeti aplicar la mateixa funcionalitat però amb un comportament i estil igual o similar.

7 IMPLEMENTACIÓ

Per aconseguir un desenvolupament exitós de l'aplicació, s'ha utilitzat constantment el disseny creat amb l'eina Figma com a suport, juntament amb la documentació de les llibreries emprades. A més, s'ha fet una anàlisi exhaustiva per determinar la millor manera de calcular les dades específiques, com ara la distància. Tots aquests aspectes s'expliquen detalladament en aquesta secció per tal de clarificar els resultats obtinguts durant el desenvolupament i la implementació de diverses funcionalitats de l'aplicació.

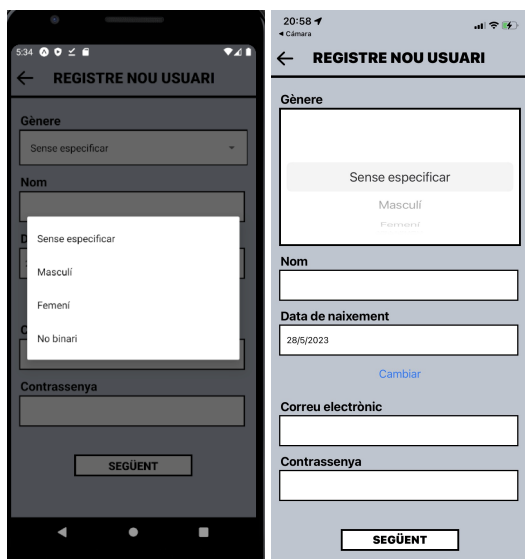


Fig. 14: Android gènere Fig. 15: iOS gènere

7.1 Resultats

Per a reflectir de la millor manera els resultats obtinguts de l'aplicació, es seguirà la mateixa estructura que a la secció de disseny 6.2.1 de manera que s'explicarà, respecte cada disseny de cas d'ús explicat anteriorment, quin ha estat el resultat final. A la secció A.3 dels annexos, es pot visualitzar el resultat final de l'aplicació.

Portal de registre i inici de sessió. El resultat obtingut en aquest cas ha sigut tal com es va mostrar en el disseny, però en el portal de registre seria interessant adaptar tant el selector de gènere com la data de naixement a iOS. Això asseguraria que aquests components tinguin el mateix estil que als dispositius Android. A part, una petita modificació realitzada respecte al disseny, ha estat la imatge inicial, de manera que s'ha afegit una imatge sense drets d'autor. (Figura 20)

Portal inicial i gravació d'entrenament. En aquest cas d'ús, s'ha plasmat la idea que s'havia explicat anteriorment amb una petita modificació per abordar un problema. Al disseny inicial (Figura 10) apareixien dos botons: un per iniciar l'entrenament i un altre per a finalitzar-ho. No tenia sentit permetre a l'usuari aturar un entrenament quan no l'havia començat encara, per tant, la solució ha estat a fer aparèixer inicialment l'opció de començar, i un cop començada la sessió, substituir l'opció per la d'aturar la sessió. (Figura 24).

Visualització entrenaments realitzats. A causa de les limitacions de temps per a la implementació, s'han realitzat diverses modificacions en relació amb el disseny. Primer, s'ha prescindit del filtratge, de manera que mostrarà tots els entrenaments realitzats pel usuari. A més, s'ha afegit la funcionalitat de fer click en cada sessió registrada, la qual obrirà un modal per visualitzar la ruta realitzada durant cada sessió (Figura 26).

Visualització dades perfil i possible edició. Finalment, en aquest cas d'ús s'ha aconseguit implementar completa-

ment el disseny inicial. Per un treball futur, seria interessant afegir la funcionalitat de tancar sessió en aquesta pàgina en el cas que l'usuari ho desitgi. (Figura 27).

7.2 Càlculs

En l'aplicació, s'han calculat diverses dades basades en les entrades proporcionades per l'usuari. Aquestes dades inclouen l'Índex de Massa Corporal (IMC), la distància i la velocitat. Les últimes dues són calculades en temps real durant les sessions d'entrenament de l'usuari. A continuació, s'explicaran detalladament les fórmules utilitzades per a cada una d'aquestes dades:

Pel que fa a l'IMC, aquesta és una mesura que permet als usuaris identificar en quina categoria de pes es troben (baix pes, normal, sobrepès o obesiàt). Per calcular l'IMC, és necessari disposar de l'altura i el pes de l'usuari. La fórmula utilitzada per aquest càlcul es mostra a la Figura 16 [18].

$$IMC = \frac{Pes(Kg)}{Altura(m)^2}$$

Fig. 16: Fórmula IMC

En relació a la distància, és important tenir en compte que aquesta no es calcula en una superfície plana, sinó que es basa en una esfera terrestre, tenint en consideració la latitud, la longitud i la curvatura de la Terra. Per tant, per calcular la distància entre dos punts recorreguts per l'usuari, s'ha utilitzat la fórmula de Haversine [19]. Aquesta fórmula assumeix que la Terra és una esfera perfecta, de manera que pot generar un petit marge d'error. La fórmula de Haversine es mostra a la Figura 17. És necessari convertir les latituds i longituds dels dos punts a radians. Amb l'ajuda de la llibreria Haversine, disposem d'un mètode que realitza aquesta conversió i retorna directament la distància entre els dos punts.

$$Distancia = 2 * R * \arcsin \sqrt{\sin^2\left(\frac{\Delta lat}{2}\right) + \cos(lat1) * \cos(lat2) * \sin^2\left(\frac{\Delta lon}{2}\right)}$$

$Lat \rightarrow$ latitud
 $Lon \rightarrow$ longitud
 $(lat1, lon1) \rightarrow$ Latitud y longitud en el punto 1
 $(lat2, lon2) \rightarrow$ Latitud y longitud en el punto 2
 $\Delta lat = lat2 - lat1$
 $\Delta lon = lon2 - lon1$
 $R = 6372.795477598 \text{ Km}$ (Radio de la Tierra)

Fig. 17: Fórmula Haversine

Per acabar, en l'aplicació es mostren dues velocitats diferents. La primera apareix en el moment de gravació d'un entrenament, dividint la distància recorreguda per l'usuari en metres pel temps transcorregut en segons. Respecte a la segona velocitat, aquesta es mostra un cop s'ha guardat una sessió d'entrenament i representa la velocitat mitjana durant tot l'entrenament. Per calcular-la, s'emmagatzemen totes les velocitats registrades durant l'entrenament en un array, i posteriorment s'obté la mitjana dividint la suma de totes velocitats per la longitud de l'array.

7.3 Llibreries utilitzades

En aquest apartat es parla sobre les llibreries utilitzades de la (Figura 19). En la taula 2, es detallen les llibreries.

Llibreria	Descripció
react-native-maps [20]	Aporta un conjunt de components relacionats amb el mapa (marcador de posició, línia de ruta...). En l'aplicació s'utilitza per poder visualitzar la ubicació de l'usuari en temps real i, a més, enregistrar el seu entrenament.
react-native-vector-icons [21]	Permet accedir a una col·lecció d'icones modificables per utilitzar a l'aplicació. S'empra per al peu de navegació, i per un botó de navegació enrere.
react-native-image-picker [22]	Permet l'accés a funcionalitats de selecció d'imatges des de la galeria o la càmera del dispositiu. Aquesta, utilitza internament una API per interactuar amb els serveis nadius de la plataforma. En l'aplicació s'utilitza per permetre a l'usuari establir una imatge de perfil.
expo-location [23]	API i llibreria d'Expo, que s'utilitza per accedir a la ubicació del dispositiu de l'usuari en tot moment amb la informació de la posició geogràfica. A l'aplicació s'empra per seguir en temps real la ubicació del dispositiu i detectar els seus moviments sobre el mapa.
haversine [24]	Llibreria que proporciona funcions per calcular distàncies respecte a coordenades de la terra.

TAULA 2: DESCRIPCIÓ APIS

7.4 Bluetooth

Un cop s'ha completat la funcionalitat inicial de l'aplicació, un dels objectius era establir una connexió mitjançant Bluetooth amb un rellotge intel·ligent. No obstant això, s'ha detectat un problema durant la seva implementació. Cal assenyalar que crear una aplicació de React Native utilitzant el framework Expo, com s'ha explicat anteriorment, té avantatges i inconvenients. Expo ofereix un conjunt d'eines específicament dissenyades per a React Native i proporciona una experiència de desenvolupament simplificada. A més, ofereix un entorn gestionat per al desenvolupament i la implementació d'aplicacions React Native. Malauradament, una limitació de l'ús d'Expo és que només permet fer servir les seves pròpies APIs, que inclouen la càmera, les notificacions i la localització. Això significa que el mòdul natiu de Bluetooth de React Native no és compatible amb Expo. Com a possible solució, es pot prescindir d'Expo i eliminar totes les dependències relacionades amb aquest

framework mitjançant un procés conegut com a "ejectar" Expo. No obstant això, donat el factor de limitació de temps i el risc associat a aquesta acció, s'ha decidit deixar aquesta funcionalitat com a tasca pendent per a futurs treballs [26].

8 CONCLUSIONS

L'objectiu principal d'aquest projecte ha estat desenvolupar una aplicació mòbil utilitzant una llibreria amb la qual no s'ha tingut experiència prèvia (React Native). Principalment, es volia assegurar que l'aplicació fos funcional, permetent als usuaris interactuar amb ella i introduir certes dades de l'usuari i generar-ne de noves. L'aplicació permet gravar i desar sessions d'entrenament realitzades pels usuaris, perquè puguin mantenir un registre i analitzar el seu progrés. Com a objectius menys prioritaris, s'ha intentat mantenir una navegació intuïtiva i fàcil d'usar i, pel que fa al codi, s'ha buscat mantenir-lo clar i ben comentat per facilitar la seva comprensió i manteniment en el futur, en cas que es vulgui millorar l'aplicació.

Aquesta aplicació és especialment interessant per a persones que practiquen esport habitualment, ja que els proporciona un historial dels seus entrenaments i els permet fer una visualització de la seva progressió en el rendiment esportiu.

Després de finalitzar el projecte la sensació és de satisfacció amb els resultats, ja que s'ha aconseguit sense cap experiència prèvia amb les llibreries React i React Native. No obstant això, aquesta experiència també ha donat pas a una motivació per a continuar millorant l'aplicació en el futur. El desenvolupament d'aplicacions mòbils és una tasca que requereix moltes hores d'experiència i pràctica per manipular eficientment tots els elements que hi intervenen.

Pel que fa al futur de l'aplicació, hi ha diverses millores que es poden considerar. En primer lloc, seria important adaptar-la perquè sigui compatible amb dispositius iOS. Un dels avantatges de React Native és la capacitat per adaptar una aplicació a multiplataforma.

A més a més, una millora rellevant seria ampliar les sessions d'entrenament per a diferents esports, de manera que els usuaris tinguin més opcions més enllà de córrer o caminar.

Una necessitat a tenir en compte per al futur seria la implementació d'una base de dades que permeti guardar i manipular les dades des d'un servidor extern. Això permetria un millor maneig de la informació dels usuaris.

Finalment, una idea interessant seria explorar l'ús de la intel·ligència artificial per a l'aplicació. En comptes de convertir-la en una xarxa social, es podria implementar la intel·ligència artificial per ajudar als usuaris amb recomanacions de rutes, exercicis d'escalfament, estiraments i altres suggeriments relacionats amb l'entrenament. Això pot afegir un valor extra i millorar l'experiència dels usuaris amb l'aplicació.

REFERÈNCIES

- [1] J. A. Rivera-Tapia, L. Cedillo-Ramírez, J. Pérez-Nava, B. Flores-Chico, and R. I. Aguilar-Enríquez, "Uso de Tecnologías, sedentarismo y Actividad Física en estudiantes ...", <http://www.reibci.org/publicados/2018/feb/2600103.pdf> (accessed May 29, 2023).
- [2] "Health & SportLab: Home," Health & SportLab — Home, <https://www.healthsportlab.com/> (accessed May 29, 2023).
- [3] "The Collaborative Interface Design Tool.," Figma, <https://www.figma.com/?fuid=> (accessed May 29, 2023).
- [4] Adidas runtastic: Las Apps Adidas running y adidas training, <https://www.runtastic.com/es/> (accessed May 29, 2023).
- [5] "Running, Cycling & Hiking App - Train, track & share.," Strava, <https://www.strava.com/> (accessed May 29, 2023).
- [6] Microsoft, "Visual studio code - code editing. redefined.," RSS, <https://code.visualstudio.com/> (accessed May 29, 2023).
- [7] React, <https://react.dev/> (accessed May 29, 2023).
- [8] "React native · learn once, write anywhere.," React Native RSS, <https://reactnative.dev/> (accessed May 29, 2023).
- [9] "Let's build from here.," GitHub, <https://github.com/> (accessed May 29, 2023).
- [10] K. Shah, H. Sinha, and P. Mishra, "Analysis of Cross-Platform Mobile App Development Tools," <https://ieeexplore-ieee.org.ueab.cat/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=9033872&tag=1> (accessed May 29, 2023).
- [11] Elshaday, "A deeper look into react native and its architecture, part I," Medium, <https://elshaday.medium.com/a-deeper-look-into-react-native-and-its-architecture-part-i-71160596468e> (accessed May 29, 2023).
- [12] "Hermes: Hermes.," Hermes Blog RSS, <https://hermesengine.dev/> (accessed May 29, 2023).
- [13] "V8," V8 JavaScript engine, <https://v8.dev/> (accessed May 29, 2023).
- [14] "Flexible layouts with yoga," Yoga Layout — A cross-platform layout engine, <https://yogalayout.com/> (accessed May 29, 2023).
- [15] S. Malik, "How the react native bridge works?," Medium, <https://medium.com/@sannanmalikofficial/how-the-react-native-bridge-works-86171d9a7585> (accessed May 29, 2023).
- [16] Expo, <https://expo.dev/> (accessed May 29, 2023).
- [17] "¿Qué es una api y cómo funciona?," Red Hat - We make open source technologies for the enterprise, <https://www.redhat.com/es/topics/api/what-are-application-programming-interfaces> (accessed May 29, 2023).
- [18] "Índice de Masa corporal," Centers for Disease Control and Prevention, <https://www.cdc.gov/healthyweight/spanish/assessing/bmi/index.htm> (accessed Jun. 13, 2023).
- [19] J. Miguel, "¿Cómo calcular la distancia entre dos puntos geográficos EN C#? (Fórmula de haversine)," Genbeta, <https://www.genbeta.com/desarrollo/como-calcular-la-distancia-entre-dos-puntos-geograficos-en-c-formula-de-haversine> (accessed Jun. 13, 2023).
- [20] React-Native-Maps, "React-native-maps/react-native-maps: React native Mapview component for IOS + android.," GitHub, <https://github.com/react-native-maps/react-native-maps> (accessed May 29, 2023).
- [21] Oblador, "Oblador/react-native-vector-icons: Customizable icons for react native with support for image source and full styling.," GitHub, <https://github.com/oblador/react-native-vector-icons> (accessed May 29, 2023).
- [22] React-Native-Image-Picker, "React-native-image-picker/react-native-image-picker: A react native module that allows you to use native UI to select media from the device library or directly from the camera.," GitHub, <https://github.com/react-native-image-picker/react-native-image-picker> (accessed May 29, 2023).
- [23] "Location," Expo Documentation, <https://docs.expo.dev/versions/latest/sdk/location/> (accessed May 29, 2023).
- [24] "Haversine," npm, <https://www.npmjs.com/package/haversine> (accessed Jun. 17, 2023).
- [25] "Styling a react native button," Expo Documentation, <https://docs.expo.dev/ui-programming/react-native-styling-buttons/> (accessed May 29, 2023).
- [26] F. Rodrigues, "Being free from 'expo' in react native apps," Medium, <https://medium.com/reactbrasil/being-free-from-expo-in-react-native-apps-310034a3729> (accessed Jun. 23, 2023).

APÈNDIX

A.1 Diagrama de Gantt

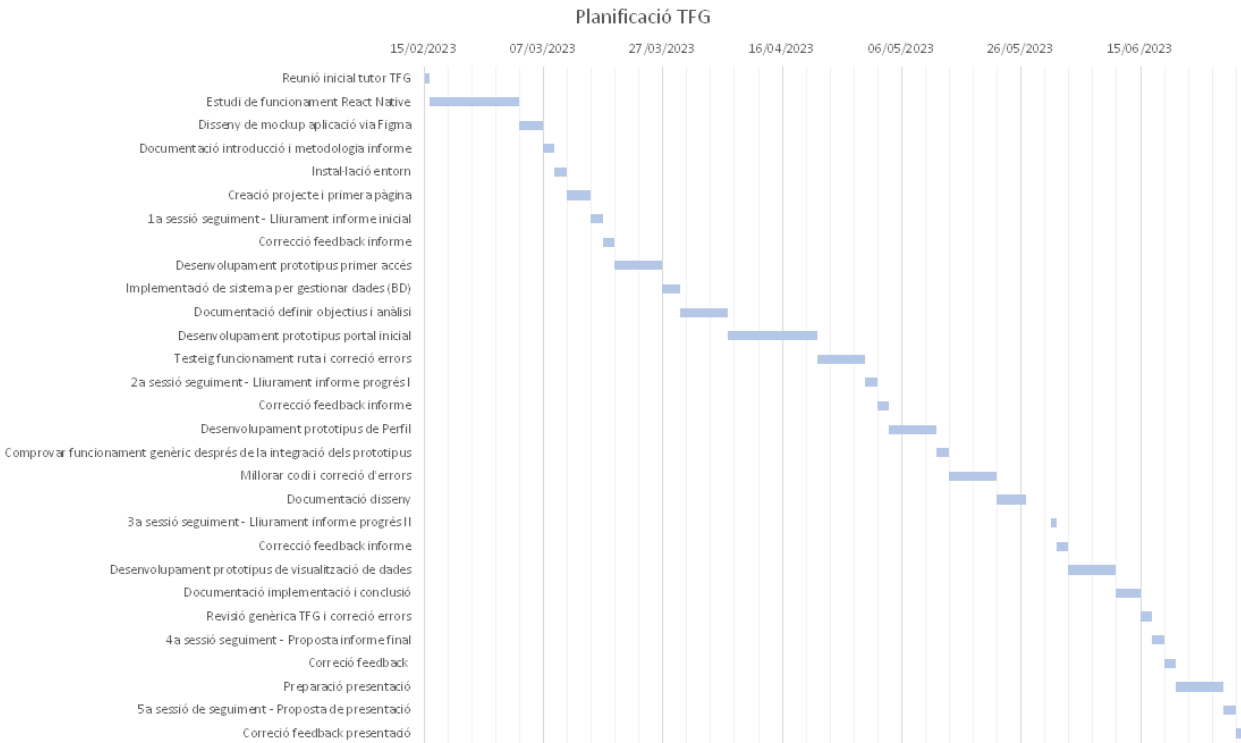


Fig. 18: Diagrama de gantt.

A.2 Arquitectura aplicació

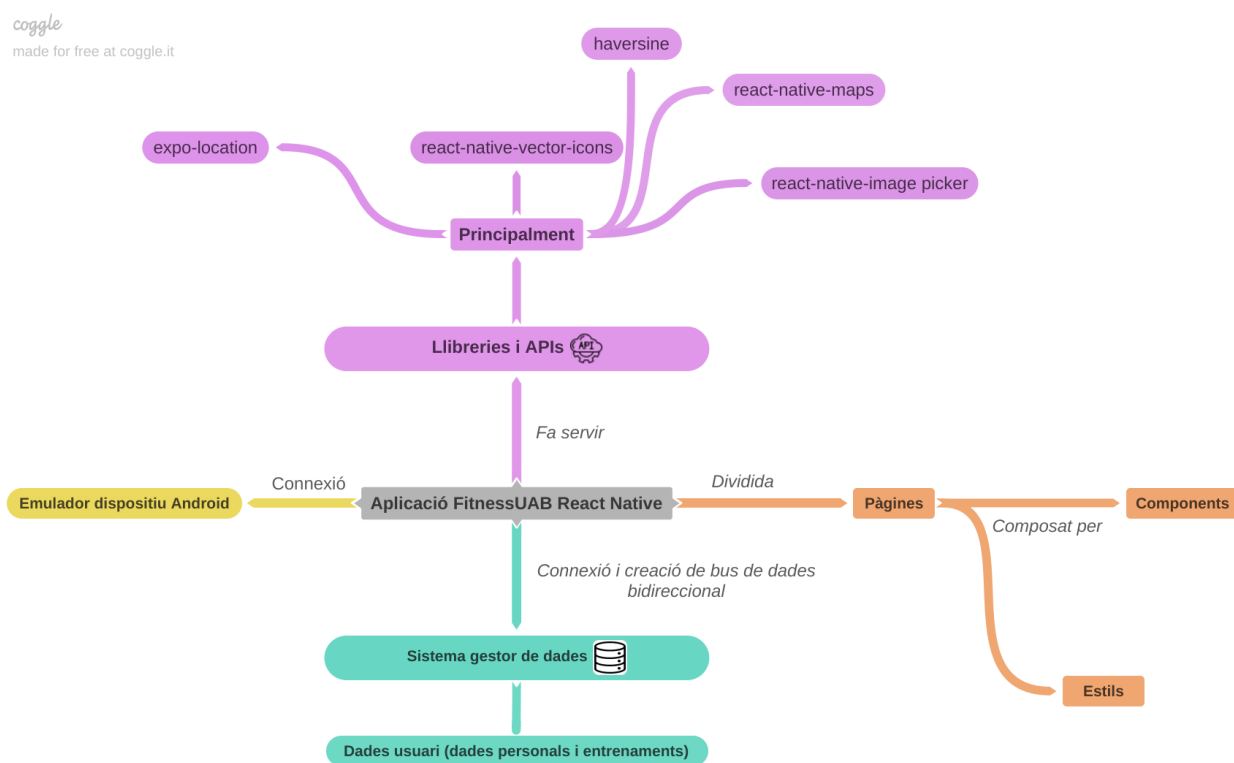


Fig. 19: Arquitectura aplicació.

A.3 Resultats

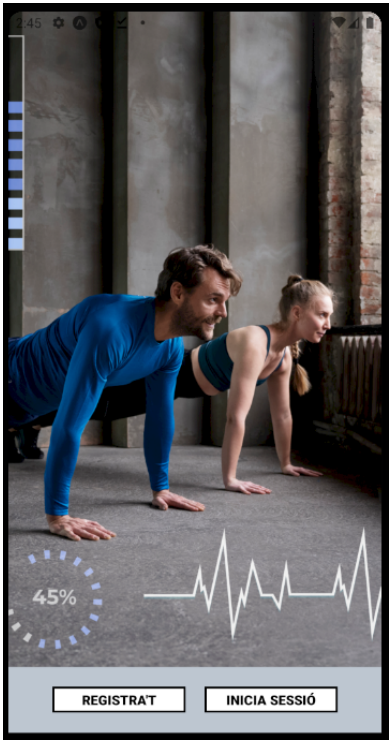


Fig. 20: Pantalla registre/inici sessió



Fig. 22: Segona pantalla registre usuari



Fig. 21: Primera pantalla registre usuari

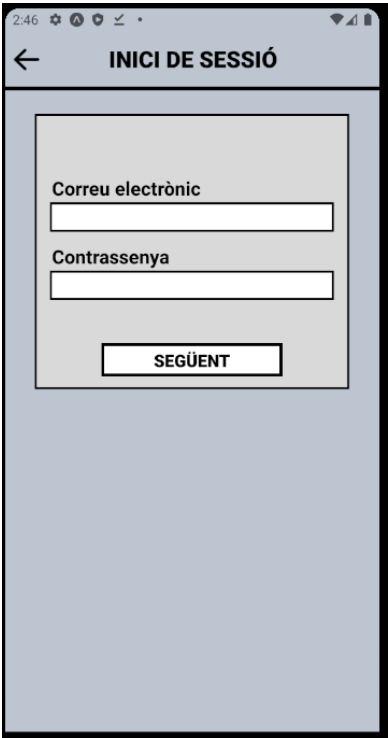


Fig. 23: Pantalla inici sessió

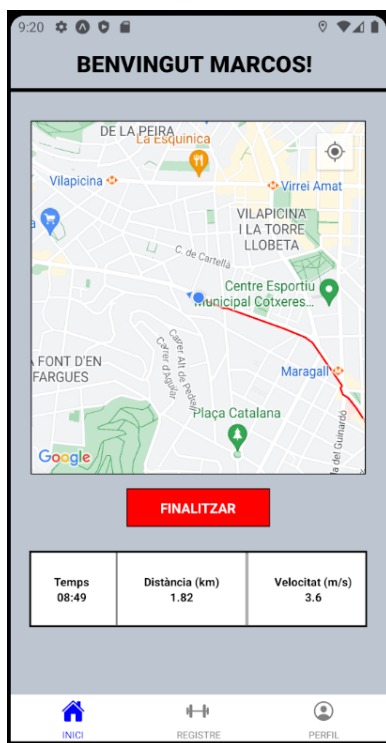


Fig. 24: Pantalla principal



Fig. 26: Pantalla entrenament seleccionat



Fig. 25: Pantalla registre entrenaments



Fig. 27: Pantalla perfil