



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

El Anjafi Chaou, Nihad; Villanueva Pipaón, Juan José, dir. Goal Attempt Score (ATT Score). 2024. (Grau en Enginyeria Informàtica)

This version is available at <https://ddd.uab.cat/record/298918>

under the terms of the  license

Goal Attempt Score (ATT Score)

Nihad El Anjafi Chaou

Resum— Aquest document detalla el desenvolupament d'una aplicació mòbil innovadora per a dispositius iOS i Android, anomenada Goal Attempt Score (ATT Score), que té com a objectiu enriquir l'experiència dels aficionats al futbol. Mitjançant aquesta aplicació, els usuaris poden participar activament en l'avaluació de les oportunitats de gol durant els partits en viu. El sistema permet als espectadors donar una puntuació subjectiva a cada ocasió de gol, basada en la seva percepció i emocions en temps real. A través d'aquests vots, es genera una puntuació global del rendiment de cada equip en el partit. L'aplicació no només ofereix una alternativa a les estadístiques convencionals del futbol, sinó que també busca implicar els espectadors en el joc i proporcionar una mesura més participativa del rendiment dels equips en el camp. A més, es descriu en detall l'algoritme desenvolupat per calcular les puntuacions finals, com s'han extret les dades dels partits actualitzades en directe i es presenten les diverses pantalles de l'aplicació que faciliten la interacció de l'usuari. Amb ATT Score, s'obre la porta a una nova forma d'avaluar el futbol, fomentant la participació dels aficionats i ampliant les possibilitats d'anàlisi en l'esport.

Paraules clau— Ocasions de gol, vots, partit, equip, futbol, puntuació, rendiment, mètrica subjectiva.

Abstract— This document details the development of an innovative mobile application for iOS and Android devices, named Goal Attempt Score (ATT Score), aimed at enriching the football fans' experience. Through this application, users can actively participate in evaluating goal opportunities during live matches. The system allows spectators to give a subjective score to each goal opportunity, based on their perception and emotions in real time. Through these votes, an overall performance score for each team in the match is generated. The application not only offers an exciting alternative to conventional football statistics but also seeks to engage spectators in the game and provide a more participatory measure of teams' performance on the field. Additionally, the developed algorithm used to calculate the final scores is described in detail, how the live updated match data is extracted, and various screens of the application that facilitate user interaction are presented. With ATT Score, a new way of evaluating football is introduced, fostering fan participation and expanding analysis possibilities in the sport.

Index Terms— Goal opportunities, votes, match, team, football, scoring, performance, subjective metric.



1 INTRODUCCIÓ - CONTEXT DEL TREBALL

En el món del futbol, l'anàlisi d'estadístiques i mètriques ha adquirit una importància creixent. Plataformes com [1] FootyStats han transformat la manera en què els aficionats comprenen les dades del joc. Tanmateix, aquestes mètriques sovint es basen en dades objectives, com gols marcats, possessió de la pilota i passades completades, deixant de banda un aspecte crucial: la percepció dels espectadors sobre el rendiment d'un equip.

En aquest projecte hem desenvolupat una aplicació que capta les valoracions intuïtives dels espectadors durant un partit de futbol. El nostre objectiu és anar més enllà de les mètriques convencionals i proporcionar estadístiques basades en la percepció, l'emoció del joc i altres aspectes que sovint són passats per alt i d'aquesta manera fer partícips els espectadors en el joc.

ATT Score es centrarà en cada oportunitat de gol generada en el partit, la qual rebrà una puntuació de cada espectador que participa. Aquesta puntuació es

basarà en la sensació i opinió, ja sigui present a l'estadi o per televisió. Finalment, es generarà una puntuació global per equip, un cop el partit hagi acabat.

Aquesta puntuació final proporcionarà una avaluació addicional del rendiment de cada equip més enllà del simple recompte de gols. Això reflectirà la idea que el rendiment d'un equip pot ser avaluat no només pel nombre de gols, sinó també per la qualitat del seu joc i el seu impacte en l'experiència general del partit.

Esperem que aquest enfocament sobre el rendiment permeti disposar d'una eina col·laborativa per avaluar i comprendre el futbol. A més, pretenem que aquest treball obri la discussió sobre noves formes de participació en el futbol i altres esports, i amplii l'ús de les tecnologies de la informació i la comunicació en l'àmbit esportiu.

2 MARC TEÒRIC

Hi ha diversos enfocaments en l'anàlisi del rendiment del futbol. Les investigacions prèvies han explorat diverses mètriques i tècniques per avaluar el rendiment dels equips i els jugadors, des de l'anàlisi de possessió i passes fins a l'estudi de les accions ofensives i defensives.

Un dels enfocaments més rellevants és l'ús de dades

- E-mail de contacte: nihadelanjafi@gmail.com
- Menció realitzada: Enginyeria del Software
- Treball tutoritzat per: Juan José Villanueva Pipaón (Àrea de Ciències de la Computació)
- Curs 2023/24

d'esdeveniments de partits per identificar patrons i tendències en el joc. Estudis com el de [2] Reep i Benjamin (1968) o [3] el treball de Liu S., Baca A., Wallace W. i Lago-Peñas C. (2015) han demostrat com l'anàlisi d'esdeveniments específics, com són les ocasions de gol, pot proporcionar informació valuosa sobre el rendiment d'un equip.

Les ocasions de gol són moments crucials en un partit de futbol, on la combinació d'habilitat, sort i tàctica es reuneixen en un instant. L'anàlisi d'aquestes ocasions permet una avaluació més detallada i precisa del rendiment d'un equip, en contrast amb el fet de simplement comptar els gols marcats

La sort juga un paper significatiu en la conversió d'aquestes ocasions en gols. Tot i que un equip pugui generar múltiples ocasions amb jugades brillants i tàctiques ben executades, el resultat final pot dependre en gran mesura de factors fortuïts, com rebots o decisions arbitrals. Un equip desafortunat pot generar nombroses ocasions de gol sense èxit, la qual cosa pot no reflectir amb precisió el seu domini en el joc

En conclusió, l'anàlisi d'aquestes ocasions no només revela el rendiment tàctic i tècnic d'un equip, sinó que també destaca la importància de la sort en el futbol i com pot influir en el resultat d'un partit. Com diu Pep Guardiola, "en el futbol es tracta de fer la major quantitat d'ocasions de gol possibles i que al teu equip li facin la menor quantitat d'ocasions possibles".

3 OBJECTIUS

El principal objectiu d'aquest treball ha sigut desenvolupar una aplicació interactiva que permeti als usuaris votar i atorgar puntuacions a les ocasions de gol en temps real durant un partit de futbol.

Per assolir aquest propòsit general, s'han plantejat els següents objectius específics:

- Dissenyar una interfície d'usuari intuïtiva: Desenvolupar una interfície visualment atractiva que permeti als usuaris participar fàcilment durant un partit de futbol, votant en les ocasions de gol d'un dels equips on la puntuació pot variar del 1 al 5.
- Desenvolupar i integrar un algorisme d'agregació de puntuacions: Programar un algorisme que agregui i calculi les puntuacions per a cada ocasió de gol en funció dels vots dels usuaris, tenint en compte la quantitat i la qualitat dels vots rebuts.
- Control de vots de baixa fiabilitat: Implementar mesures per detectar i prevenir vots més sesgats a l'aplicació, garantint la integritat del sistema de

votació i penalitzant els usuaris que s'allunyin de la mitjana.

- Garantir la estabilitat i escalabilitat del sistema: Implementar mesures per garantir que l'aplicació pugui gestionar un gran nombre d'usuaris simultanis i mantenir-se estable durant pics d'activitat durant un partit de futbol en directe.
- Avaluar la participació i satisfacció dels usuaris: Realitzar enquestes i anàlisis de retroalimentació per avaluar la participació i satisfacció dels usuaris amb l'aplicació, amb l'objectiu d'identificar àrees de millora i optimització.
- Presentar i testear l'aplicació mòbil als stakeholders per rebre feedback dels interessats en el projecte.
- Publicar l'aplicació final.

4 ESTAT DE L'ART

En el mercat de les aplicacions esportives, existeixen diverses plataformes que ofereixen funcionalitats similars en termes de permetre als usuaris votar o apostar de forma subjectiva durant un partit en temps real. Algunes d'aquestes aplicacions són:

- [4] OneFootball : Aquesta aplicació ofereix una àmplia cobertura d'esdeveniments esportius, inclosos partits de futbol en directe, notícies, resultats, estadístiques i anàlisis. Els usuaris poden seguir els seus equips i lligues favorites, rebre notificacions en temps real i participar en enquestes durant els partits.
- [5] ESPN : L'aplicació ESPN ofereix una varietat de contingut esportiu, incloent notícies, resultats en directe, vídeos destacats i anàlisis. Els usuaris poden votar en enquestes i participar en debats en directe durant els esdeveniments esportius.
- [6] FotMob : És una aplicació popular per seguir partits de futbol en directe, oferint resultats en temps real, alineacions, estadístiques detallades i alertes personalitzades.
- [7] SofaScore : Aquesta aplicació proporciona una àmplia cobertura d'esports en directe, incloent futbol, bàsquet, tennis i més. Els usuaris poden seguir partits en directe, rebre actualitzacions de resultats, accedir a estadístiques detallades i participar en enquestes.

Malgrat les funcionalitats completament útils d'aquestes aplicacions per seguir esdeveniments esportius en directe, cap d'elles ofereix la capacitat als usuaris de votar de manera intuïtiva en cada ocasió de gol i

generar una puntuació final per a cada equip basada en els vots rebuts durant el partit.

5 METODOLOGIA

Per al desenvolupament de l'aplicació, s'ha utilitzat una metodologia iterativa i incremental. Aquesta metodologia s'adapta als canvis en els requisits del projecte i proporciona una estructura flexible que permetrà una iteració contínua i una millora progressiva de l'aplicació. La metodologia es basa en la divisió del projecte en petites parts manejables, conegudes com a iteracions o sprints, que es completen en cicles curts de temps.

Durant el desenvolupament de cada iteració, s'han prioritzat les característiques clau de l'aplicació en funció de la seva importància i viabilitat, permetent un enfocament incremental en la millora de la funcionalitat i l'experiència de l'usuari.

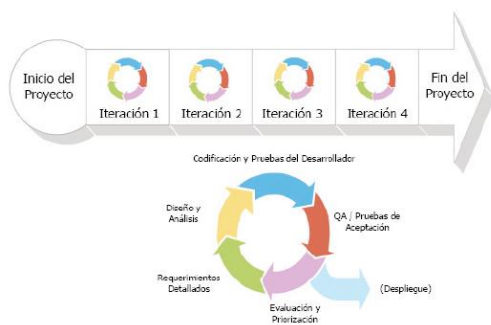


Fig.1: Metodologia iterativa i incremental

Per a això s'han utilitzat eines de Jira Software, ja que es fonamenta en l'àmplia experiència prèvia amb aquesta eina, tant en entorns acadèmics com professionals.

L'ús de taulells Kanban s'han fet servir per visualitzar i gestionar les tasques del projecte en diferents etapes del procés de desenvolupament. A més, s'han organitzat els sprints i el backlog per planificar el treball en iteracions.

5.1 Tecnologías utilizadas

Per al desenvolupament de l'aplicació s'ha fet servir les següents tecnologies:

- [8] Flutter: Framework de desenvolupament d'aplicacions mòbils multiplataforma (iOS i Android), triat per la seva capacitat per crear interfícies d'usuari riques i fluides
- [9] [10] Firebase Firestore: Base de dades en temps real basada en el núvol, utilitzada per emmagatzemar i sincronitzar dades d'usuaris, partits de

futbol i votacions en temps real.

- Dart: Llenguatge de programació utilitzat amb Flutter per implementar la lògica de l'aplicació i la interacció amb la base de dades.
- [11] Jira Software: Eina utilitzada per a la gestió de tasques i seguiment del progrés del projecte.
- GitHub: Plataforma utilitzada per allotjar el codi font del projecte.
- Figma: Plataforma de disseny i desenvolupament d'aplicacions mòbils. Permet als desenvolupadors crear interfícies d'usuari visualment atractives i funcionals.

Aquestes tecnologies no són eleccions aleatòries, sinó que representen eines que s'han utilitzat anteriorment. Amb la meua experiència prèvia en la seva implementació, aquestes tecnologies s'adapten al projecte. La seva combinació s'adapta a les necessitats del desenvolupament de l'aplicació, proporcionant no només eficiència en el procés de desenvolupament, sinó també solucions robustes i fiables que garanteixen la qualitat i la satisfacció de l'usuari final.

6 PLANIFICACIÓ

Com s'ha mencionat anteriorment s'ha utilitzat Jira Software com a eina per gestionar i monitoritzar les tasques del projecte. A més, s'ha realitzat un diagrama de Gantt de totes les tasques del projecte. Aquest diagrama es troba a l'apèndix A1. Aquest diagrama inclou les dates d'entrega dels informes i les tasques generals previstes.

Pel que fa al disseny de la base de dades, s'ha optat per utilitzar Firebase Datastore, aprofitant la seva capacitat d'escalabilitat i estabilitat per gestionar un gran volum de dades i usuaris simultanis durant els pics d'activitat. A més, s'ha fet un diagrama de classes de la base de dades que es troba a l'apèndix A2 i un diagrama de casos d'ús que es troba al A3.

Les tasques específiques per al desenvolupament de la aplicació s'han creat i definit en Jira Software on cada tasca s'ha descrit detalladament. A més, s'han establert els terminis per a cada tasca utilitzant funcions com la planificació de sprints i la fixació de dates de venciment.

Per al seguiment del projecte, s'ha registrat el temps a cada tasca, actualitzant l'estat de les tasques a mesura que s'han completat i gestionant possibles desviacions del pla original.

7 DESENVOLUPAMENT

En aquesta secció, es detalla el procés de desenvolupament de l'aplicació, incloent-hi aspectes com el web scraping per obtenir dades en directe dels partits, les mesures per el control de vots de poca fiabilitat i la creació de la interfície d'usuari.

7.1 Implementació del servidor

Per a la recopilació de dades dels partits en directe, s'ha utilitzat la tècnica de web scraping amb l'eina [12] Selenium en Python. Aquesta decisió es va prendre ja que son eines utilitzades anteriorment i a mes eren necessàries per poder obtenir dades actualitzades i en temps real dels esdeveniments futbolístics de la pàgina web de [13] Flashscore. A continuació, es detallen els passos realitzats durant el procés:

- Accés a la pàgina web de Flashscore: Amb l'ús de Selenium, s'ha automatitzat l'obertura d'una finestra del navegador Chrome i l'accés a la pàgina web de Flashscore, on es presenten els partits en directe.
- Acceptació de cookies: Per assegurar una experiència sense interrupcions, s'ha programat el navegador per a esperar i fer clic en el botó d'acceptació de cookies, si calgués.
- Selecció de partits en directe: S'han utilitzat seleccions CSS per identificar i clicar el botó corresponent per accedir als partits en directe.
- Expansió dels detalls dels partits: Mitjançant l'ús de JavaScript, s'ha automatitzat el clic en cada partit individualment per obrir-ne els detalls com el marcador, els equips participants i l'estat del partit.
- Recopilació de dades: Un cop oberts els detalls de cada partit, s'han recollit les dades rellevants com el marcador, els equips participants i l'estat del partit i es guardaven a la base de dades de Firebase.

Aquest procés ha permès obtenir dades actualitzades dels partits en directe, que s'han emmagatzemat i processat per proporcionar als usuaris de l'aplicació una informació precisa i en temps real sobre els esdeveniments futbolístics.

7.2 Desenvolupament del proces de votació

Per dur a terme el procés de votació ens hem basat en la percepció personal de cada usuari per avaluar la importància i la qualitat de cada ocasió de gol. En lloc d'utilitzar criteris objectius i quantificables, ens hem centrat en factors que reflecteixen en l'opinió

individual dels votants sobre l'ocasió de gol. Per aconseguir això hem proporcionat un rang de l'1 al 5 per a que els usuaris puguin votar amb la puntuació que els hi sembli correcta durant cada ocasió.

El nostre objectiu ha sigut proporcionar un sistema de votació que reflecteixi la diversitat d'opinions i experiències entre els usuaris. Aquest enfocament permetrà que la nostra aplicació generi estadístiques que resumeixen l'experiència única de cada aficionat al futbol.

7.3 Comprovació de fiabilitat

Per la implementació del sistema de votació en temps real s'ha utilitzat la funcionalitat de sincronització en temps real de Firebase Firestore. Cada vegada que es produeixi una ocasió de gol durant un partit, els usuaris podran votar en temps real. Els vots es registren i s'actualitzen en temps real a la interfície d'usuari de tots els usuaris connectats, proporcionant una experiència de votació fluida i actualitzada. Cada pic de vots es detectara com a una ocasió de gol. Si algu vota quan no hi hagi un pic, es descartara el seu vot.

A més, el sistema inclou un algorisme de comprovació de fiabilitat per garantir la integritat dels vots rebuts. Aquest algorisme calcula la desviació dels vots de cada espectador respecte a la mitjana de tots els vots rebuts en una determinada ocasió de gol. Si la desviació total d'un espectador supera un llindar específic, calculat com la mitjana de les desviacions més dues vegades la desviació estàndard, els seus vots es consideren poc fiables i es penalitzen. Aquest mètode permet identificar els vots atípics de manera justa i precisa excluint la seva contribució a la puntuació final. Això permet mitigar possibles intents de manipulació del sistema per part d'espectadors amb vots extremadament diferents al consens general. Aquestes comprovacions esmentades s'han dut a terme dins del codi del servidor.

7.4 Algorisme de puntuació final

L'algorisme de puntuació final ha tingut com a objectiu determinar una puntuació total global per a cada equip basada en l'avaluació dels espectadors durant el partit. A continuació, es detallen els passos de l'algorisme:

- Identificació de les oportunitats de gol: Cada pic de vots durant el partit és identificat com una oportunitat de gol.
- Càlcul del promig de vots per oportunitat de gol: El promig de vots per a cada oportunitat de gol es calcula mitjançant la següent fórmula:

$$\text{Promig}_{\text{vots}_i} = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m \text{Vots}_{ij}$$

On:

- $Promig_{vots_i}$ es el promig per a l'ocasió de gol i .
- Vot_{ij} es la puntuació del vot de l'espectador j en la ocasió de gol i .
- m és el nombre total d'espectadors que voten.

- Determinació de la desviació per espectador:
La desviació de cada espectador respecte al promig de vots per a cada ocasió de gol es calcula amb la següent fórmula:

$$Desviacio_{ij} = |Vots_{ij} - Promig_{vots_i}|$$

On:

- $Desviacio_{ij}$ es la desviació de l'espectador j per l'ocasió de gol i .
- $Vots_{ij}$ es la puntuació del vot de l'espectador j en l'ocasió de gol i .
- $Promig_{vots_i}$ es el promig de vots per a l'ocasió de gol i .
- Suma de les desviacions per oportunitat de gol:
Es calcula la suma de les desviacions de cada espectador per a cada oportunitat de gol amb la fórmula:

$$Suma_j = \sum_{i=1}^n |Desviacio_{ji}|$$

On:

- $Suma_j$ es la suma de les desviacions per a un espectador particular j durant el partit.
- $Desviacio_{ji}$ representa la desviació que l'espectador j ha fet durant l'oportunitat de gol i .
- Càlcul de la puntuació total global de l'equip:
La puntuació total global de l'equip es determina seleccionant l'espectador o espectadors amb la menor suma total de desviacions. Aquest espectador és considerat el més fiable, i els seus vots es fan servir per calcular la puntuació total global de l'equip:

$$Puntuació_{equip} = \sum_{i=1}^n Vots_i$$

On:

- $Puntuació_{equip}$ es la puntuació total global de l'equip.
- $Vots_i$ representa el nombre de vots donats per l'espectador amb la menor desviació total en el conjunt d'ocasions de gol.
- n es el nombre total d'oportunitats de gol identificades durant el partit.

7.5 Implementació de l'interfície de l'aplicació

El disseny de la interfície d'usuari és un aspecte fonamental en el desenvolupament de qualsevol aplicació mòbil, ja que influeix significativament en l'experiència de l'usuari. La següent descripció detalla el disseny de la interfície d'usuari per a l'aplicació:

- Pantalla de Inici / Splash Screen:

La pantalla d'inici presenta un missatge de benvinguda breu per establir la identitat de l'aplicació. S'utilitzen colors i elements gràfics coherents amb la temàtica futbolística de l'aplicació.



Fig.2: Pantalla de inici

- Pantalla de Registre/Iniciar sessió:

En aquesta pantalla, els usuaris trobaran formularis intuïtius per registrar un nou compte o iniciar sessió amb un compte existent. Els camps d'entrada estaran clarament etiquetats i s'utilitzen icones representatives per millorar la usabilitat.

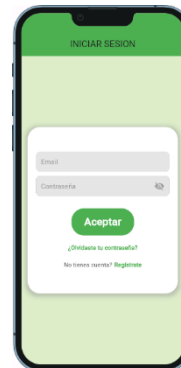


Fig.3: Pantalla inici sessió



Fig. 4: Pantalla registre

- Pantalla Principal:

La pantalla principal mostrarà una llista de partits que comencen aviat o en directe, amb l'hora i el marcador. S'utilitzarà un disseny de targeta per a cada partit, amb opcions d'interacció per seleccionar països, divisions i poder accedir a més detalls del partit per poder votar en ocasions de gol.

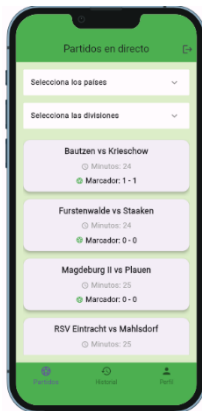


Fig.5: Pantalla partits en directe

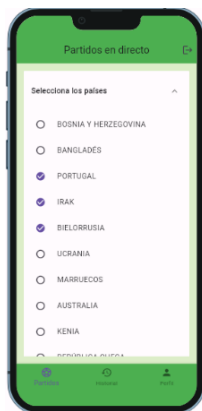


Fig.6: Pantalla selecció país

- Pantalla del Partit i votació:

En seleccionar un partit, els usuaris seran dirigits a una pantalla on podran trobar detalls del partit, com els equips participants o el marcador en temps real. A més, podran votar en cada ocasió de gol durant un partit en viu. Es presentaran opcions clares per assignar una puntuació del 1 al 5 a cada ocasió de gol.



Fig.7: Pantalla votació abans de votar

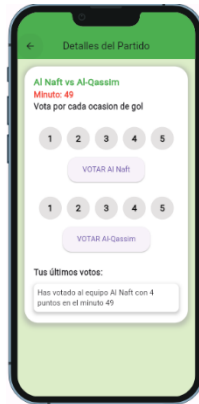


Fig.8: Pantalla votació després de votar

- Pantalla Historial:

Després que finalitzi un partit, els usuaris podran accedir a aquesta pantalla per veure els resultats de les puntuacions finals de cada equip, incloent-hi el marcador final del partit.

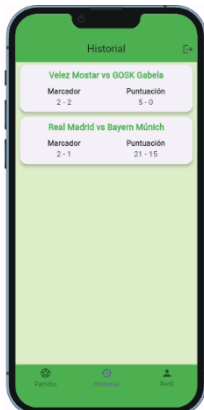


Fig.9: Pantalla historial

- Pantalla de Perfil d'usuari:

Després que finalitzi un partit, els usuaris podran accedir a aquesta pantalla per veure els resultats de les puntuacions finals de cada equip, incloent-hi el marcador final del partit.

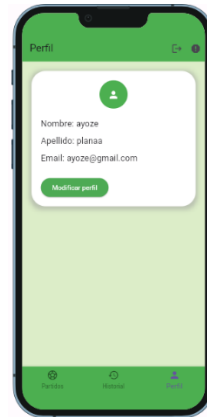


Fig. 10: Pantalla perfil

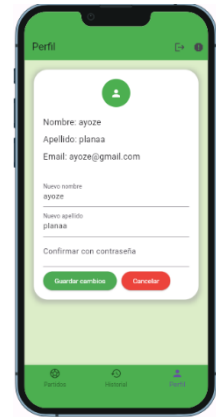


Fig. 11: Pantalla modificació perfil

- Pantalla d'incidències:

La aplicació permet a l'espectador enviar algun problema detecta a la aplicació per millorar la usabilitat i l'experiència de l'usuari.

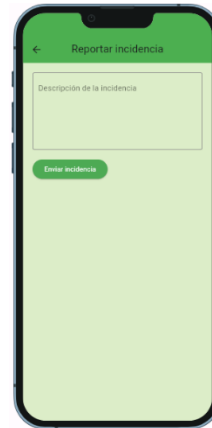


Fig. 12: Pantalla enviar incidència

8 RESULTATS

8.1 Simulació

Per avaluar la precisió i efectivitat del nostre algorisme de detecció de votacions en temps real, es va realitzar una simulació amb 15 participants. Aquesta prova es va dur a terme durant el partit entre el Real Madrid i el Bayern de Munic, celebrat el passat 8 de maig. L'objectiu principal era observar el comportament de l'algorisme en un entorn controlat i detectar possibles anomalies en les votacions dels espectadors.

Durant la simulació, cada participant va emetre els seus vots en cada ocasió de gol identificada. No obstant això,

es va observar que alguns participants votaven en moments que no eren ocasions de gol, mentre que altres no votaven quan sí que ho eren.

Per abordar aquest problema, es va utilitzar l'algorisme dissenyat per detectar pics de votació. Aquest algorisme només té en compte aquells pics on el nombre de vots s'apropa al nombre total d'espectadors. Si aquesta condició es compleix, els vots que falten es complementen amb la puntuació mínima, afectant així la desviació calculada posteriorment de cada espectador que no hagi puntuat aquella ocasió de gol. En canvi, si el número d'espectadors no s'apropa, els vots s'ignoren i l'ocasió no es detecta com a ocasió de gol.

A més, es va detectar un cas particular on un dels 15 participants votava sistemàticament 1 en totes les ocasions de gol del Real Madrid i 5 en totes les del Bayern de Munic, amb la intenció d'afavorir un equip i perjudicar l'altre. L'algorisme de fiabilitat va detectar correctament aquesta anomalia, ja que el llindar de desviació s'allunyava considerablement, penalitzant les puntuacions d'aquest espectador i evitant que es tinguessin en compte en el càlcul de la puntuació total.

Després de detectar les oportunitats de gol vàlides, es va calcular la desviació de cada espectador. El participant amb la desviació més baixa va determinar la puntuació global, sumant tots els seus vots.

Aquest mètode va permetre obtenir una valoració més precisa i fiable de les ocasions de gol durant la simulació, ajustant-se millor a la realitat del partit i millorant l'eficàcia de l'aplicació en situacions de votació en temps real.

El Real Madrid va aconseguir 21 punts i el Bayern de Munic 16, amb un marcador final de 2-1 a favor del Madrid. Els resultats es van recollir en un document Excel que es pot trobar a l'apèndix A4, on es reflectia clarament que les puntuacions del Real Madrid eren més altes i hi havia més ocasions de gol.

Els resultats obtinguts van mostrar que el Real Madrid va tenir 6 ocasions de gol fiables i 2 no fiables, mentre que el Bayern de Munic va tenir 4 ocasions fiables i 2 no fiables. Tot i això, comparant amb la informació proporcionada per l'aplicació Flashscore[7], es va observar que en realitat hi va haver 19 ocasions de gol del Madrid i 8 del Bayern.



Fig.15: Informació rellevant del partit extreta de Flashscore

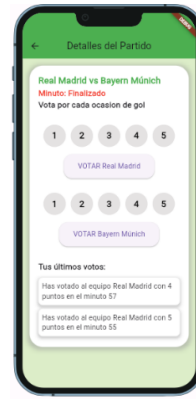


Fig.13: Pantalla puntuació final

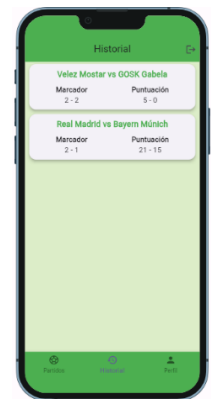


Fig.14: Pantalla de finalització del partit

A partir d'aquestes dades, es poden extreure les següents conclusions:

- **Precisió del Sistema:** L'algorisme utilitzat per detectar les ocasions de gol va ser capaç de filtrar les votacions no fiables, però encara presenta una certa discrepància respecte a les dades reals proporcionades per Flashscore. Això suggereix que el sistema podria millorar-se per detectar de manera més precisa totes les ocasions de gol.
- **Desviació en les Votacions:** L'ús d'aplicar la puntuació mínima per complementar els vots no realitzats i la consideració de les desviacions individuals ha estat una eina útil per obtenir una puntuació global més coherent.
- **Fiabilitat de les Ocasions de Gol:** Les dades mostren que, tot i tenir un nombre més alt d'ocasions de gol segons Flashscore, només una part d'aquestes van ser considerades fiables pels participants. Això indica que l'aplicació d'alguna manera ha de captar millor les ocasions de gol reals i informar d'aquestes als usuaris participants.
- **Comparació amb Dades Externes:** La diferència notable entre les dades obtingudes pel nostre sistema i les proporcionades per Flashscore suggereix la necessitat a l'hora d'indicar les ocasions de gol.
- **Detecció de Manipulacions:** L'algorisme de fiabilitat va demostrar ser capaç de detectar i penalitzar comportaments anòmals en les votacions, com el cas del participant que votava de manera sistemàtica per afavorir un equip i perjudicar l'altre. Aquesta capacitat de detecció augmenta la credibilitat del sistema.

En conclusió, tot i que el sistema va demostrar ser funcional i útil per a detectar i valorar les ocasions de gol, es necessiten millores per augmentar la seva precisió en indicar quan hi ha una possible ocasió de gol.

Aquest procés d'ajust continu contribuirà a la millora de l'aplicació per a futures implementacions.

8.2 Proves d'usuari

Les proves d'usuari van ser un component clau per a la validació de l'aplicació i proporcionar una visió realista de la seva usabilitat i funcionalitat. En aquesta secció, s'exposaran els resultats obtinguts durant les proves d'usuari, destacant les principals conclusions i observacions.

Durant les proves d'usuari, cinc participants amb diversos nivells d'experiència en tecnologia i interès en el futbol van interactuar amb l'aplicació durant la retransmissió en directe de diversos partits de futbol. Aquests participants van ser convidats a votar en temps real durant les ocasions de gol i a proporcionar retroalimentació sobre la seva experiència d'ús de l'aplicació.

Per facilitar aquestes proves, es va crear un manual de guia exhaustiu, que es pot trobar al [apèndix A5](#), que detallava totes les accions que es podien realitzar dins de l'aplicació. Aquest manual incloïa instruccions clares per assegurar-se que els participants entenguessin completament com utilitzar l'aplicació.

Tot i això, alguns dels participants no van utilitzar el manual durant les proves. Aquesta variabilitat en l'ús del manual va permetre observar com els usuaris es van adaptar a l'aplicació de manera intuïtiva i va proporcionar informació addicional sobre la facilitat d'ús i la navegabilitat de la interfície. Els participants que no van utilitzar el manual van destacar la intuïtivitat del procés de votació i la claredat de les instruccions dins de l'aplicació.

Els resultats de les proves d'usuari van revelar diversos aspectes rellevants sobre la usabilitat i la experiència de l'usuari de l'aplicació:

- **Facilitat d'ús:** En general, els participants van trobar l'aplicació fàcil d'utilitzar i navegar. Van destacar la claredat de les instruccions i la intuïtivitat del procés de votació, el que va contribuir a una experiència d'usuari positiva.
- **Retroalimentació instantània:** Els participants van apreciar la capacitat de votar en temps real durant les ocasions de gol.
- **Diversitat de perfils d'usuari:** Les proves d'usuari van incloure participants amb una varietat de perfils d'usuari, des d'aficionats al futbol fins a usuaris amb coneixements de futbol limitats. Aquesta diversitat va proporcionar una visió completa de com diferents tipus d'usuaris interactuen amb l'aplicació. Tots els participants, independentment del seu perfil, van entendre perfectament l'ús de

l'aplicació i les seves funcionalitats.

- **Suggeriments d'ampliació de característiques:** Alguns participants van suggerir la possibilitat d'incorporar funcionalitats addicionals, com ara la capacitat de seguir equips favorits, rebre notificacions en temps real i accedir a estadístiques detallades dels partits. Aquests suggeriments proporcionen una orientació valuosa per al desenvolupament futur de l'aplicació.

En resum, les proves d'usuari van ser un èxit i van proporcionar informació vital per a la millora contínua de l'aplicació. Els resultats obtinguts van validar la usabilitat i la funcionalitat de l'aplicació i van proporcionar una base sòlida per a futures iteracions i desenvolupament.

8.3 Feedback dels usuaris

Després del procés de user testing, es va recollir feedback detallat dels participants per obtenir una comprensió més profunda de les seves opinions. Aquest feedback es va recollir mitjançant un qüestionari distribuït a un grup divers de persones després de descarregar-se la aplicació. L'objectiu era obtenir informació sobre la funcionalitat, usabilitat i la necessitat percebuda de l'aplicació, així com recollir suggeriments per a futures millores.

Els resultats i conclusions obtingudes, es troben al [link de l'apèndix A6](#), però resumidament van ser les següents:

Sobre la facilitat d'ús i interacció amb l'aplicació en temps real la majoria dels participants han valorat molt positivament la facilitat d'ús, destacant que és senzilla d'entendre i utilitzar durant els partits. La puntuació mitjana en aquest aspecte ha estat molt alta, amb el 50% dels usuaris donant una valoració de 5 sobre 5, i un 42.9% donant una valoració de 4 sobre 5. Això indica que l'aplicació té una interfície intuïtiva i fàcil d'utilitzar.

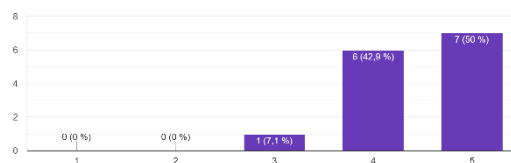


Fig.16: Respostes a la pregunta 1 del qüestionari

A mes a mes, els usuaris han trobat que votar durant les ocasions de gol és un procés ràpid i eficient, amb un 64.3% dels participants afirmant que és molt ràpid i un 35.7% considerant que és acceptable. No hi ha hagut cap resposta indicant que la votació és massa lenta, el que demostra que el sistema de votació és àgil i respon a les necessitats dels usuaris en temps real.

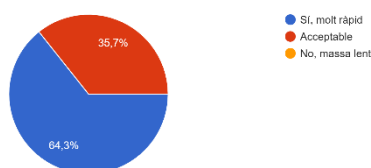


Fig.17: Respostes a la pregunta 3 del cuestionari

L'aplicació ha rebut una resposta molt positiva pel que fa a la seva recomanació a altres usuaris, amb un 57.1% dels participants afirmant que la recomanarien sense dubtar-ho, i un 35.7% indicant que potser ho farien. Només un 7.1% ha estat indecís sobre la recomanació, i ningú ha respost negativament. Això reflecteix un alt grau de satisfacció amb l'aplicació.

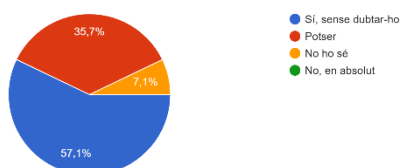


Fig.18: Respostes a la pregunta 4 del cuestionari

La majoria dels usuaris (78.6%) creuen que l'aplicació captura adequadament l'opinió dels espectadors a través de la votació de les ocasions de gol. Només un usuari ha expressat preocupacions sobre la representació precisa de les dades, indicant que les dades poden ser falses, encara que això està controlat per les mesures de fiabilitat anteriorment explicades. Això suggereix que, en general, el sistema de votació és fiable.

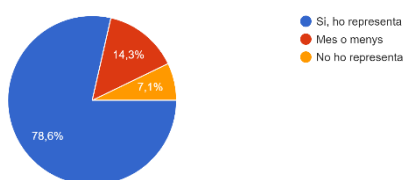


Fig.19: Respostes a la pregunta 5 del cuestionari

Pel que fa el rang de puntuació de les ocasions de gol els usuaris han tingut diverses opinions sobre el rang de puntuació de les ocasions de gol. Actualment, el rang és d'1 a 5, però hi ha hagut suggeriments per modificar-lo:

- Ampliar el rang a 1-10: Alguns usuaris han suggerit ampliar el rang de puntuació a 1-10 per proporcionar més granularitat en les votacions. Aquesta ampliació podria ajudar a reflectir amb més precisió les diferents percepcions dels espectadors sobre les ocasions de gol, permetent una valoració més detallada de cada situació.
- Simplificar el rang a 1-3: Altres usuaris han

proposat simplificar el rang a 1-3, amb categories específiques com "Gens perillosa", "Perillosa" i "Molt perillosa". Aquest enfocament es basa en el criteri utilitzat per les cases d'apostes i podria ser especialment útil per als apostadors, ja que proporciona una manera clara i senzilla de categoritzar les ocasions de gol segons la seva perillositat.

- Mantindre el rang actual: Alguns participants han opinat que el rang actual d'1 a 5 és adequat, ja que proporciona un interval senzill i suficient per puntuar les ocasions de gol sense ser massa complex. Aquesta opció també facilita la votació ràpida durant els partits.
- Proposta de rang flexible: Un suggeriment innovador ha estat permetre als usuaris afegir els seus propis números dins d'un marge establert, oferint així una major flexibilitat i personalització en les votacions.

Tot i que hi ha hagut diverses opinions sobre el rang de puntuació, la majoria dels usuaris estan satisfets amb el sistema actual o proposen ajustaments que podrien millorar encara més la precisió i la facilitat d'ús de l'aplicació.

Per altra banda, una gran part dels participants (35,7%) creuen que l'aplicació fomenta una millor interacció social entre els aficionats al futbol durant els partits. Tanmateix, una proporció significativa (64,3%) es va mantenir neutral. Això suggereix que, si bé l'aplicació té un potencial evident per millorar la interacció social, encara hi ha marge per a millorar aquesta funció perquè més usuaris percebin un benefici clar.

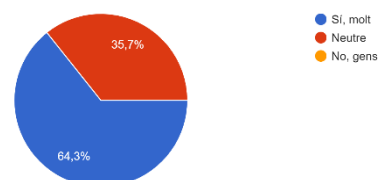


Fig.20: Respostes a la pregunta 8 del cuestionari

Per últim, els usuaris tenen opinions diverses sobre l'objectiu de l'aplicació. Una majoria (35,7%) valora positivament l'objectiu de proporcionar una puntuació basada en les ocasions de gol. A més, un 28,6% troba que és una manera innovadora de valorar el rendiment d'un equip. No obstant això, un 21,4% dels usuaris es mostra incert sobre la rellevància d'aquesta metodologia, i un 14,3% preferiria una atenció a altres aspectes del partit. Aquestes respostes indiquen que l'objectiu de l'aplicació és ben rebut per una part significativa dels usuaris, però hi ha espai per aclarir i potser ampliar l'enfocament per satisfer millor tots els usuaris.

En conclusió, encara que la aplicació ha sigut ben

valorada, s'han proporcionat diverses suggerències per millorar l'aplicació, incloent l'ampliació de la cobertura a més equips i lligues, l'addició de més idiomes, i l'enfocament cap a nínxols específics com les cases d'apostes. També es van proposar millores en la interfície d'usuari, com la inclusió d'escuts d'equips i la possibilitat de personalitzar els números de votació. En general, aquestes respostes reflecteixen una satisfacció general amb l'aplicació, juntament amb recomanacions concretes que podrien augmentar la seva funcionalitat i atractiu.

9 CONCLUSIÓ

ATT Score ha demostrat ser una eina eficaç per capturar la percepció dels espectadors sobre les ocasions de gol en un partit de futbol. Aquest enfocament permet obtenir una mesura més rica i participativa del rendiment dels equips, complementant les mètriques objectives tradicionals. Les proves d'usuari van validar tant la usabilitat com la funcionalitat de l'aplicació, destacant la facilitat d'ús i la interactivitat proporcionada pel procés de votació en temps real.

Les proves van revelar que els participants, independentment del seu nivell d'experiència en tecnologia i del seu interès en el futbol, van trobar l'aplicació intuïtiva i fàcil d'utilitzar. Això es va veure reforçat per la disponibilitat d'un manual de guia que detallava totes les accions possibles dins de l'aplicació. Alguns participants van optar per no utilitzar el manual, però van ser capaços de navegar per l'aplicació amb èxit, destacant la seva usabilitat inherent.

En el futur, es podrien explorar diverses línies de treball per a millorar i ampliar l'aplicació, com ara la integració amb plataformes d'anàlisi de dades. Això permetria combinar mètriques objectives i subjectives, oferint una visió més completa i precisa del rendiment dels equips. També es podrien incloure altres estadístiques del partit, com assistències i accions defensives, per a proporcionar una anàlisi més detallada i completa. A mes a mes, es podrien realitzar estudis més eficaços per avaluar la consistència i fiabilitat de les puntuacions generades per l'aplicació, assegurant que les dades recollides són fiables i útils a llarg termini.

En resum, ATT Score no només ha complert amb les expectatives, sinó que també ha obert noves oportunitats per a la seva evolució futura, integrant-se més profundament en l'anàlisi del futbol i millorant la interacció i participació dels aficionats.

10 AGRAÏMENTS

Vull expressar el meu agraïment a totes les persones que han col·laborat i recolzat aquest projecte. En particular, agraeixo al meu tutor per la seva guia i suport constant, així com als participants en les proves per les seves valuoses aportacions i feedback. També

voldria reconèixer el suport dels meus companys de classe i amics, que van oferir consells i ànims en els moments més difícils del desenvolupament. Les seves perspectives i comentaris han estat inestimables per donar forma a aquesta aplicació.

Sense el recolzament i la contribució de tots ells, aquest projecte no hauria estat possible. Gràcies per la vostra implicació i dedicació.

11 BIBLIOGRAFIA

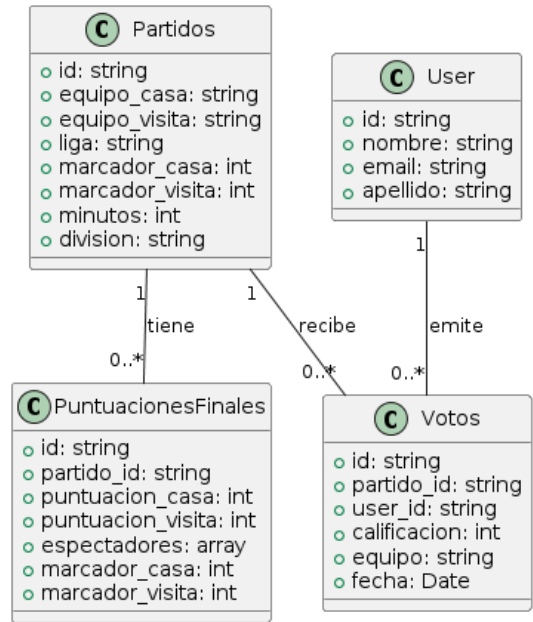
- [1] FootyStats. (s/f). Recuperado de <https://footystats.org/es/>
- [2] Pérez-González, B., García-Calvo, T., Leo, F.M., Sánchez, F., Sáez-Gallego, N.M., & Polman, R. (2017). La fase de ataque en el fútbol: Evidencias empíricas desde el punto de vista táctico. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física i del Deporte*, 17(67), 423-438. Recuperado de <https://altorendimiento.com/la-fase-de-ataque-en-el-futbol-evidencias-empiricas-desde-el-punto-de-vista-tactico/>
- [3] Salcedo, P. J. (2018). Estudio de los gestos técnicos de fútbol durante el periodo de ataque en jugadores de categoría infantil. *Dialnet*. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6047377>
- [4] OneFootball. (s/f). Recuperado de <https://onefootball.com>
- [5] ESPN. (s/f). Recuperado de <https://espn.com>
- [6] FotMob. (s/f) Recuperado de <https://fotmob.com>
- [7] SofaScore. (s/f). Recuperado de <https://sofascore.com>
- [8] Flutter Team. (s/f). Firebase. Flutter. Recuperado de <https://docs.flutter.dev/data-and-backend/firebase>
- [9] Flutter Team. (s/f). Uso de Firestore. Firebase. Flutter. Recuperado de <https://firebase.flutter.dev/docs/firestore/usage/>
- [10] Firebase. (s/f). Configuración de Firebase para Flutter. Google. Recuperado de <https://firebase.google.com/docs/flutter/setup>
- [11] Atlassian. (s/f). Jira Software. Recuperado de <https://www.atlassian.com/es/software/jira>
- [12] Selenium. (s/f). Selenium WebDriver. Recuperado de <https://www.selenium.dev/documentation/web-driver/>
- [13] Flashscore. (2024). Real Madrid vs Bayern München: Live Scores, Results & Statistics. Recuperado de <https://www.flashscore.com/match/real-madrid-bayern-munich/>

APÈNDIX

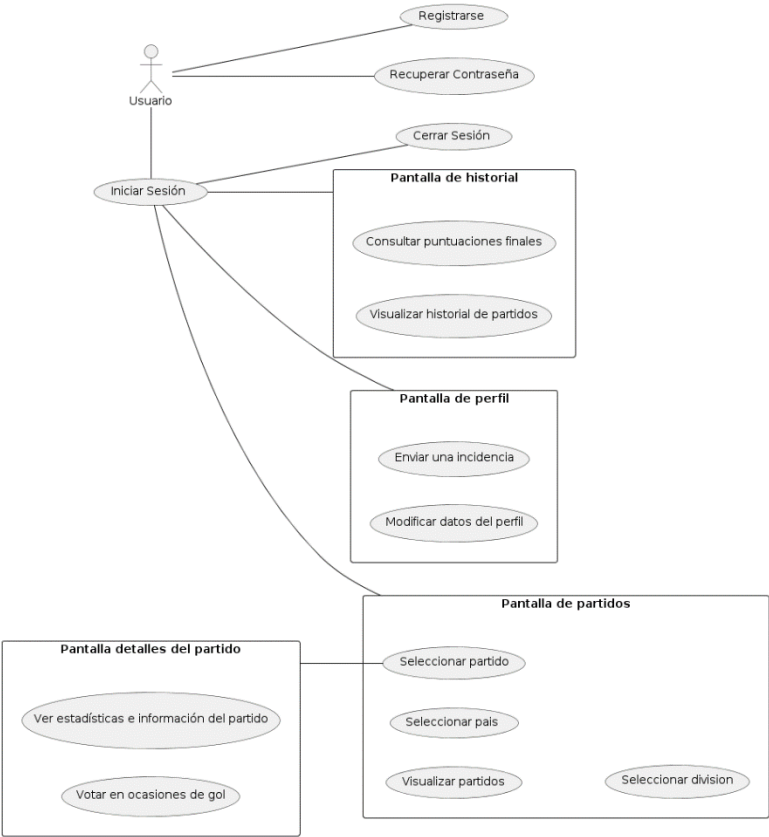
A1. DIAGRAMA DE GANTT



A2. DISSENY DE LA BASE DE DADES



A3. DISSENY DE DIAGRAMA DE CASOS D'ÚS



A4. EXCEL AMB LES DADES RECOLLIDES DE DE LA SIMULACIÓ

	PRIMER TIEMPO				SEGUNDO TIEMPO			
	EQUIPO LOCAL		EQUIPO VISITANTE		EQUIPO LOCAL		EQUIPO VISITANTE	
	Minuto	Puntos	Minuto	Puntos	Minuto	Puntos	Minuto	Puntos
Nihad	14	1			55	1	53	5
Ayoze	14	1	7	2	55	5	53	2
Didac	14	4			55	4	53	2
Moha	14	5			55	4	53	1
Bernat	14	2			55	4		1
Beni	14	4			55	4		1
Iker	14	3			55	3	53	1
Pau		1			55	4		1
Jordi	14	2			55	5	53	2
Iván		1			55	3	53	2
Joel		1			55	5		1
Alejandro	14	4				1	53	2
Nil	14	2				1		1
Xavi	14	3			55	2	53	2
Iu	14	2			55	3	53	3
Nihad	38	1	27	5	57	1	47	5
Ayoze	38	4	27	4	57	4		1
Didac	38	5	27	3	57	4	47	3
Moha	38	4	27	4	57	3	47	4
Bernat	39	2	27	4	57	5	47	3
Beni		1		1		1		1
Iker	38	4		1		1		4
Pau		1	27	3		1	46	4
Jordi	38	4		1	56	4		1
Iván	38	3		1	56	3		1
Joel		1	27	3		1	47	5
Alejandro	38	4	27	4	56	4	47	4
Nil	38	3		1		1		1
Xavi		1	27	4	56	4	46	5
Iu	38	3	27	5		1	46	4
Nihad					81	1	75	5
Ayoze						1	75	4
Didac	22	5			81	3	75	4
Moha			43	2		1		1
Bernat					81	2	75	1
Beni					81	2		1
Iker			43	3		1	74	4
Pau			43	3	82	3		1
Jordi					81	2		1
Iván						1	75	4
Joel			43	4	81	3		1
Alejandro						1	76	5
Nil					81	4		1
Xavi						1	46	4
Iu					82	3		1
Nihad					60	1	65	5
Ayoze						1	65	1
Didac					60	4	65	3
Moha	15	2			60	5	65	2
Bernat					60	5	65	5
Beni						1	65	3
Iker					60	4		3
Pau					60	3	65	4
Jordi					60	4	65	4
Iván					60	5		3
Joel					60	4		3
Alejandro					59	3		3
Nil					60	5	65	3
Xavi					60	5	65	2
Iu					60	4		3

DESVIACIONES EQUIPO LOCAL									
	OC1	OC2	OCASION ANULADA	OCASION ANULADA	OC5	OC6	OC7	OC8	SUMA DESVIACIONES
Nihad	2	2	4		3	2	1	3	13
Ayze	2	1	5		2	1	1	3	9
Didac	1	2	0		2	0	1	0	5
Moha	2	1	5		0	0	0	1	5
Bernat	1	1	5		2	0	2	0	5
Beni	1	2	5		2	0	2	0	8
Iker	0	1	5		2	1	2	1	5
Pau	2	2	5		2	0	2	1	8
Jordi	1	1	5		2	1	1	0	4
Iván	2	0	5		2	1	0	1	5
Joel	2	2	5		2	1	2	1	8
Alejandro	1	1	5		2	3	1	1	8
Nil	1	0	5		2	3	2	2	9
Xavi	0	2	5		2	2	1	1	7
Iu	1	0	5		2	1	2	1	5
PUNTUACION TOTAL SUMA JORDI: 21									4
MINIMA DESVIACION									
DESVIACIONES EQUIPO VISITA									
	OCASION ANULADA	OC2	OCASION ANULADA	OC4	OC5	OC6	OC7	OC8	SUMA DESVIACIONES
Nihad		2			3	1	2	1	9
Ayze	0	1	3		0	3	1	3	8
Didac	2	0	3		0	1	1	1	3
Moha	2	1	1		1	0	2	2	6
Bernat	2	1	3		1	1	2	1	6
Beni	2	2	3		1	3	2	1	9
Iker	2	2	0		1	0	1	1	5
Pau	2	0	0		1	0	2	0	3
Jordi	2	2	3		0	3	2	0	7
Iván	2	2	3		0	3	1	1	7
Joel	2	1	3		0	0	2	1	4
Alejandro	2	2	3		1	3	2	1	9
Nil	2	1	3		0	1	1	2	5
Xavi	2	2	3		1	0	2	1	6
Iu	2	2	3		1	0	2	1	6
PUNTUACION TOTAL SUMA BENI: 15									3
MINIMA DESVIACION									

PROMEDIO OCASIONES DE GOL			
	equipo local		equipo visitante
ocasión 1	✓	3	✓ 2
ocasión 2	✓	3	3
ocasión 3	✓	5	3
ocasión 4	✓	2	2
ocasión 5	✓	4	3
ocasión 6	✓	3	3
ocasión 7	✓	2	3
ocasión 8	✓	4	

A5. MANUAL PROVES D'USUARI

Manual de Proves d'Usuari per a Goal Attempt Score (ATT Score)

Benvingut al manual de proves d'usuari per a l'aplicació Goal Attempt Score (ATT Score). Aquest manual t'ajudarà a comprendre les funcionalitats principals de l'aplicació i com realitzar diverses proves per assegurar-te que l'experiència de l'usuari sigui òptima. A continuació, trobaràs una guia pas a pas per a les proves més rellevants.

1. Registre i Inici de Sessió

Prova 1: Registre d'un Nou Compte

1. Obre l'aplicació ATT Score al teu dispositiu.
2. Selecciona l'opció de "Registre" a la pantalla d'inici de sessió.
3. Completa tots els camps requerits del formulari de registre amb les teves dades personals.
4. Prem el botó de "Registrar" i verifica que el teu compte s'hagi creat amb èxit.

Prova 2: Iniciar Sessió

1. Torna a la pantalla d'inici de sessió de l'aplicació.
2. Introdueix les teves credencials d'inici de sessió (adreça de correu electrònic i contrasenya).
3. Prem el botó d' "Iniciar Sessió" i comprova que hakis accedit al teu compte correctament.

2. Interacció amb els Partits en Directe

Prova 3: Visualització de Partits en Directe

1. Després d'iniciar sessió, es mostraran tots els partits en directe.
2. Selecciona un país específic i opcionalment la divisió per veure algun partit en específic.
3. Comprova que s'actualitzin els marcadors i les estadístiques del partit en temps real.

Prova 4: Votació en les Oportunitats de Gol

1. Durant la visualització d'un partit en directe, espera fins que es presenti una oportunitat de gol.
2. Vota en l'ocasió de gol mitjançant l'opció proporcionada (puntuació de l'1 al 5).
3. Comprova que el teu vot s'envii amb èxit i es comptabilitzi correctament per a l'equip corresponent.

3. Exploració de Funcionalitats Addicionals

Prova 5: Accés a l'Històric de Partits

1. Després que finalitzi un partit, navega a la secció d'"Historial" de l'aplicació.
2. Verifica que es mostra la puntuació final del partit el qual has estat puntuant conjuntament amb el marcador final.

Prova 6: Edició del Perfil d'Usuari

1. Dirigeix-te a la secció del teu perfil d'usuari.
2. Intenta editar la informació del teu perfil com ara el nom o el cognom i confirma els canvis amb la contrasenya.
3. Confirma que els canvis es guardin correctament i es reflecteixin en el teu perfil.

4. Gestió de l'Aplicació

Prova 7: Funcionalitat de Tancament de Sessió

1. Prova la funcionalitat de tancament de sessió des de la secció del teu perfil d'usuari.
2. Confirma que es tanqui la sessió de l'usuari i que no es pugui accedir a l'aplicació sense iniciar una nova sessió.

A6. RESPOSTES DEL CUESTIONARI

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1uVfFlus5fIMEX8jNMLFBI-Razmajd1PgCCRPSkZkh1A/edit?usp=sharing>