



RugbyStaff: el delegat virtual

Elisabeth Ortega Carrasco

Enginyeria Tècnica en Informàtica de Gestió

Marc Domingo Prieto / Antonio Rodríguez Gutiérrez

21 de juny del 2015



Aquesta obra està subjecta a una llicència de [Reconeixement-CompartirIgual 3.0 Espanya de Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/es/)

FITXA DEL TREBALL FINAL

Títol del treball:	<i>RugbyStaff: el delegat virtual</i>
Nom de l'autor:	<i>Elisabeth Ortega Carrasco</i>
Nom del consultor:	<i>Marc Domingo / Antonio Rodríguez</i>
Data de lliurament (mm/aaaa):	<i>06/2015</i>
Àrea del Treball Final:	<i>Desenvolupament d'aplicacions per dispositius mòbils (Android)</i>
Titulació:	<i>Enginyeria Tècnica en Informàtica de Gestió (ETIG)</i>
Resum del Treball (màxim 250 paraules):	
<p>Som a l'era de les dades. Cada dia es generen més dades degut al ús cada cop més comú de dispositius mòbils. Aquestes dades poden ser molt útils però només si es recullen i s'analitzen correctament.</p> <p>En l'àmbit de l'esport, treballar amb dades no és una excepció. Normalment, degut a les condicions en les que es troben els entrenadors o delegats, és difícil recollir dades sobre el partit de la forma adequada, apuntant-se els canvis, jugades i alineacions en trossos de paper tot i disposar d'un dispositiu mòbil.</p> <p>Aquest treball fi de carrera presenta una solució per millorar la recollida de dades durant el transcurs d'un partit, concretament durant un enfrontament de rugbi: RugbyStaff.</p> <p>En rugbi, recollir les dades que es genera durant un partit no és fàcil degut a que la normativa d'aquest esport és molt rígida i implica que un equip o altre pugui fer una infracció cada poc temps. Aprofitar aquestes infraccions pot suposar un avançament en el</p>	

marcador, i, per tant, guanyar el partit. És feina de l'entrenador evitar que el seu equip en faci les mínimes i n'aprofiti les màximes. RugbyStaff, no només serveix per apuntar les marques realitzades durant el partit i portar un control del temps, sinó que serveix com a eina per recollir i llegir altres dades fàcilment, com les referents a les infraccions, ajudant als entrenadors amb la seva tasca i fent millorar a l'equip.

Abstract (in English, 250 words or less):

We are in the age of data. Every day lots of data are generated due to the extensive use of mobile devices. These data can be useful but only if they are recollected and analysed properly.

In sports, working with different sets of data is not an exception. Commonly, due to the conditions where the manager or delegates have to work, it is not easy to collect the data correctly, writing down the substitutions, moves and alignments in pieces of paper, even if having the mobile phone in the pocket.

This final degree project presents a solution to improve the collection of data during the playing, specifically during a rugby match: RugbyStaff

In rugby, collecting data during the match is not an easy task due to the strict regulations of the game, which punishes to one or the other team almost every minute. Taking profit of the infractions of the game can suppose an increasing of the result, having the opportunity to win the match. Managers have to prepare their team to avoid the maximum number of infractions and to take maximum profit from the infractions of the others. Then, RugbyStaff is not only useful to write down the score and control the duration of the match. This tool is a solution also collects other kind of data, such as the number of infractions in an easy way, facilitating the task of managers and improving the team.

Paraules clau (entre 4 i 8):

Rugbi Partit Dades Estadística

ÍNDIX

Índex	iv
Llista de figures.....	vi
1. Introducció.....	1
1.1 Context i justificació del Treball.....	1
1.2 Objectius del Treball.....	2
1.3 Enfocament i mètode seguit.....	3
1.4 Planificació del Treball.....	5
1.5 Breu sumari de productes obtinguts.....	8
1.6 Breu descripció dels altres capítols de la memòria	8
2. El rugbi en poques paraules.....	10
3. Anàlisi de requisits.....	14
3.1 el producte final conté aquests requeriments?.....	19
4. Disseny	20
4.1. Diferències entre l'sketch i l'aplicació final	20
4.2. Nou disseny basat en <i>Fragments</i>	24
4.3. Per què <i>Fragments</i> ?.....	25
4.4. Utilitzant aquesta aplicació en mòbils i tauletes.....	26
5. Implementació.....	27
5.1. El projecte RugbyStaff a Android Studio.....	27
5.2. Model Vista Controlador (MVC)	27
5.3. La Base de dades.....	28
6. RugbySTaff a Google Play.....	30
7. Conclusions.....	31
8. Glossari.....	32

9. Bibliografia.....	33
8. Annexos.....	34

LLISTA DE FIGURES

Figura 1 Estructura del DCU.....	4
Figura 2: forma i delimitació del terreny de joc.....	10
Figura 3: posició al camp i nomenclatura de les diferents posicions.....	11
Figura 4: sacada de touch	12
Figura 5: melé.....	12
Figura 6: orientació vertical (esquerra) i horitzontal (dreta) de l'aplicació.....	25
Figura 7: implementació de RugbyStaff en mòbils (esquerra) i tauletes (dreta)	26
Figura 8: esquelet de l'aplicació.....	28
Figura 9: esquema de la base de dades	29
Figura 10: Android Device Monitor. Va ser clau per trobar on era la base de dades creada i poder consultar-la amb un programa extern, en aquest cas Sqlite.....	34
Figura 11: mostra del arbre de l'aplicació a Android Studio.....	34
Figura 12: signatura de l'aplicació abans de fer el Build en format Release	35

1. INTRODUCCIÓ

1.1 CONTEXT I JUSTIFICACIÓ DEL TREBALL

Com a treball final de carrera he escollit crear una aplicació per a dispositius mòbils basats en Android. Aquesta elecció no va ser fàcil, ja que primerament vaig voler desenvolupar alguna utilitat per l'administració de sistemes informàtics que és la meva feina actual.¹ El fet de voler separar les hores de feina i les d'estudi va ser el que em va empènyer a decidir-me per fer un projecte que feia temps que tenia en ment però mai em vaig decidir a fer per lliure: la creació d'una aplicació per dispositius mòbils. La elecció del sistema sobre el qual crear l'aplicació ha sigut simplement pel tipus de dispositiu que tinc: un telèfon mòbil amb sistema Android.

Llavors, com vaig decidir crear una aplicació mòbil, volia aprofitar la oportunitat de solucionar o millorar mitjançant la programació, algun problema o tasca. Sóc jugadora de rugbi des de fa dues temporades i em vaig inspirar durant una lesió esportiva, on m'encarregava d'apuntar la informació rellevant del partit jugat per les meves companyes fent servir un bolígraf i paper. Aquí va sorgir la idea de fer una aplicació amb la que pogués recollir i llegir les dades del partit de forma més ràpida i còmode.

El rugbi és un esport d'equip, on dos conjunts integrats per quinze jugadors² disputen la possessió de la pilota mitjançant diverses tècniques d'evasió i contacte.

¹ De fet, la feina actual fins el 25 de maig, on canvio de lloc de treball i de professió: d'administració de sistemes HPC a desenvolupadora de programari científic.

² Hi ha tres varietats principals de rugbi: el rugbi union o rugbi XV (anomenat simplement rugbi) es juga amb 15 jugadors per equip; el rugbi league o rugbi XIII es juga amb 13 jugadors; i el rugbi sevens es juga amb 7 integrants.

A part dels jugadors que integren l'equip, també s'ha d'incloure l'*staff* tècnic, que està format per/pels entrenador/s i el delegat. Aquest últim fa de canal de comunicació entre els jugadors i els entrenadors.

Una de les moltes tasques específiques del delegat és el seguiment de totes les accions que s'esdevenen durant el transcurs d'un partit: canvi de jugadors, canvi de posicions, actualitzar la puntuació, comptatge de certes accions (melés, cops de càstig, etc.), anotacions puntuals sobre alguna acció concreta, entre altres. Degut a la complexitat del joc, que es veu reflectida en el reglament, [1] la quantitat de factors a tenir en compte per dur a terme el seguiment del partit de forma satisfactòria és molt elevat. A més, aquesta recollida de dades se sol fer sobre paper o amb un editor de text de mòbil o tauleta, provocant que es pugui perdre informació per falta de temps a l'hora de fer les anotacions.

RugbyStaff és una aplicació centrada en el seguiment de les accions que es produeixen al partit d'una forma molt visual, ràpida i automatitzada. Aquestes característiques fan que la compilació de dades sigui més fluida, evitant possibles pèrdues d'informació. Aquesta aplicació no només està pensada per a delegats, qualsevol persona que vulgui controlar les estadístiques del partit la pot fer servir, fins i tot els àrbitres, però no està recomanada degut a la incomoditat que pot presentar portar el mòbil a la butxaca durant el partit. Com a perspectiva de treball, incloem la possibilitat de fer interaccionar RugbyStaff amb un Smartwatch per a que es pugui fer servir com a eina d'arbitratge. Aquesta proposta, tot i que està acceptada per alguns dels àrbitres de la Federació Catalana de Rugbi, queda fora de l'abast del treball final de carrera.

1.2 OBJECTIUS DEL TREBALL

L'objectiu d'aquest treball és dissenyar una aplicació mòbil per a dispositius Android que facilitarà la recollida de dades durant un partit de rugbi. En aquesta aplicació, l'usuari podrà controlar totes les accions del partit mitjançant el seu dispositiu mòbil de forma molt directa, amb un número de tocs de pantalla mínim. A més, donat a que l'equip

tècnic només dirigirà *a priori* un únic equip, la configuració d'aquest es pot mantenir per a properes ocasions. Amb la finalització d'aquest projecte s'hauran assolit els objectius següents:

1. Disseny d'un gestor les dades generades durant un partit de rugbi: aquesta aplicació ha de ser fàcil de fer servir i amb una ràpida interacció, donant agilitat a l'aplicació a l'hora de recollir i lecturar les dades.
2. Implementació d'aquest gestor com a aplicació mòbil Android en telèfons de gama mitja/baixa: l'objectiu es poder fer servir l'aplicació en dispositius de gama baixa, sobretot si s'agafen les dades en el mateix camp on es fa difícil que el dispositiu caigui a terra, es mulli o rebi algun cop.
3. *Testing* d'aquesta aplicació en màquina virtual i en dispositius mòbils: no només cal provar l'aplicació a la màquina virtual, sinó provar-ho en dispositius físics per comprovar que no afecta al correcte funcionament del dispositiu. També s'haurien de fer *testing* directament sobre el codi.
4. Exportar la aplicació a tauleta: no només volem fer servir l'aplicació en el mòbil, sinó també a una tauleta amb un disseny òptim per aquest dispositiu.

1.3 ENFOCAMENT I MÈTODE SEGUIT

L'enfocament seguit per realitzar aquest projecte és el **disseny centrat en l'usuari (DCU)**. [2] El principi bàsic d'aquest disseny és crear productes que resolguin les necessitats del usuari final, de forma que ens assegurem el seu màxim grau de satisfacció. Amb aquest enfoc s'aconsegueix un disseny fàcil d'utilitzar, de la forma eficaç i eficient possible, de forma que l'usuari no necessiti cap manual per fer servir la aplicació correctament. Per al programador, l'aplicació del disseny centrat en l'usuari proporciona molta comoditat a

l'hora de realitzar la implementació de la aplicació. El disseny centrat en l'usuari està format per tres etapes principals que s'executen de forma iterativa (Figura 1):

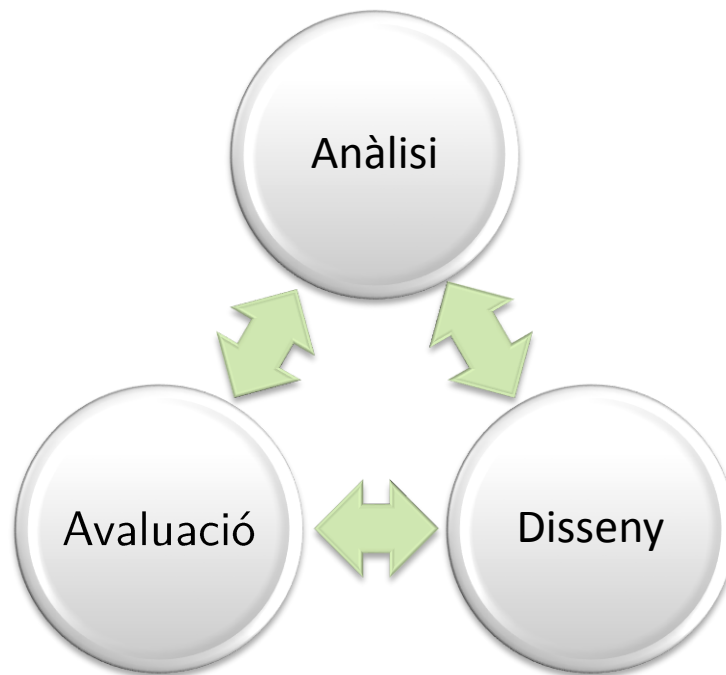


Figura 1 Estructura del DCU

1. L'anàlisi: es fa una anàlisi dels requisits del producte, dels usuaris als qual va destinat i del context en que s'usarà aquest.
2. El disseny: generació de prototips on es veurà reflectit el desig de l'usuari final.
3. Avaluació: s'avaluen els prototips definits a l'etapa de disseny i es redissenyen en cas que no siguin efectius.

Per a realitzar aquesta aplicació partim de un disseny nou donat que al Google Play només hem trobat aplicacions semblants enfocades al futbol i centrades en l'ús com a àrbitre. Entre elles es troben:

- Cuarto Árbitro.[3]
- Referee Toolbox.[4]

- Referee Aid.[5]
- Referee Tools.[6]

Aquestes aplicacions compten amb una interfície molt intuïtiva que servirà com a exemple per al disseny de RugbyStaff.

1.4 PLANIFICACIÓ DEL TREBALL

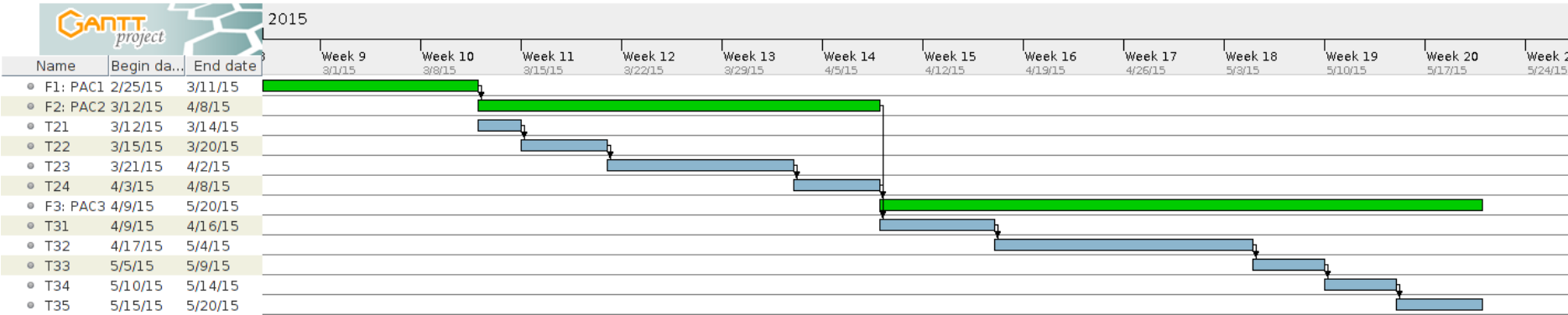
La planificació de l'execució del treball fi de carrera s'organitza a partir de les dates d'entrega de les diferents proves d'avaluació contínua d'aquesta assignatura. La distància temporal entre les entregues ens fa tenir en compte la complexitat de cada etapa, cosa que es clau per saber l'abast de cada tasca a realitzar. Per enfocar la planificació d'aquest projecte farem servir els principis de les estructures de descomposició del treball (EDT), que entre altres eines contenen les taules de fites i el diagrama de Gantt. Seguidament s'inclou una llista dels recursos de maquinari i programari que s'utilitzaran durant la realització de la implementació i el *testing*.

TAULA DE FITES

Tasca / Fita	Nom	Durada	Inici	Final	Precedent
F1	PAC 1: planificació	14 dies	25/02	11/03	
F2	PAC 2: disseny	27 dies	12/03	08/04	F1
T21	Preparació de l'entorn	2 dies	12/03	14/03	F1
T22	Anàlisi de requisits	5 dies	15/03	20/03	F1
T23	Disseny del prototipus	12 dies	21/03	02/04	T21, T22
T24	<i>Testing</i> del prototipus	5 dies	03/04	08/04	T23
F3	PAC 3: implementació	41 dies	09/04	20/05	F1, F2
T31	Integrar prototipus	7 dies	09/04	16/04	T24

T32	Implementació general	17 dies	17/04	04/05	F1, T31
T33	Testing i qualitat de software	4 dies	05/05	09/05	T32
T34	Integració a mòbil	5 dies	10/05	15/05	T33
T35	Integració a tauleta	5 dies	16/05	20/05	T34
F4	Esriptura memòria	116 dies	25/02	21/06	F1,F2,F3

DIAGRAMA DE GANTT



LLISTA DE RECURSOS

Els recursos necessaris per dur a terme aquest projecte són els següents.

Recursos de programari:

- Android Studio versió 1.2.1.1: *IDLE* per desenvolupament Android
- Java 8
- RecordMyDesktop: programa de gravació de vídeo
- Paquet Microsoft Office per la redacció del projecte i la presentació
- Git com a programa de gestió de versions

Recursos de maquinari:

- Telèfon mòbil Samsung Galaxy S1
- Telèfon mòbil Samsung Galaxy Trend

1.5 BREU SUMARI DE PRODUCTES OBTINGUTS

L'entrega d'aquesta PAC conté, conjuntament amb aquesta memòria, un fitxer comprimit amb el projecte d'Android Studio, un altre fitxer comprimit que conté només el codi (carpeta src) i un altre fitxer en format apk per poder instal·lar el programari al dispositiu mòbil. A més s'inclourà la presentació final en format digital. El fitxer apk el genera automàticament el Gradle, el compilador que hi ha per defecte a Android Studio.

1.6 BREU DESCRIPCIÓ DELS ALTRES CAPÍTOLS DE LA MEMÒRIA

Seguint la planificació detallada de l'apartat anterior, aquesta memòria inclourà els següents capítols:

- Introducció al rugbi: estructura i reglament bàsic.

Aquest apartat inclourà una descripció de com s'estructura un equip de rugbi, de les accions principals (placatge, ruck, maul, melé, touche...) i del reglament (faltes, targetes, puntuació).

- Anàlisi de requisits.

A partir del coneixement extret al capítol anterior es fa una cerca de tota la informació que ha de recollir la nova aplicació incloent les entrevistes fetes a possibles usuaris de l'aplicació.

- Disseny del prototipus.

Aquí es mostraran els diferents diagrames (de classes, de casos d'ús, de seqüència) i es mostrarà el disseny inicial de la interfície gràfica de l'aplicació. Seguidament es mostrarà el resultat final de la interfície gràfica, tal i com queda a l'aplicació final per mostrar la importància del model DCU durant el procés de desenvolupament de programari.

- Implementació del prototipus inicial.

S'implementarà el prototipus definit a l'apartat anterior. No s'inclourà codi *a priori*, però si alguna explicació de com s'ha implementat alguna part més difícil de fer.

- *Testing* del prototipus.

Es farà un testing del programari en entorn simulat (màquina virtual) per comprovar la correcta implementació i poder corregir les possibles errades de codi, i proves unitàries per testejar les parts claus del programa.

- Integració del programari en mòbils i tauletes.

Es mostrarà l'aplicació tant en mòbil com en tauleta.

- Publicació de la aplicació a Google Play en fase beta.

2. EL RUGBI EN POQUES PARAULES

El rugbi va néixer al segle XIX a la ciutat de Rugby (Anglaterra) de la mà de William Webb Ellis. Definit com un esport de contacte, la pràctica del rugbi s'ha diferenciat de la d'altres esports pel codi ètic i moral que el representa, que va més enllà de la normativa descrita. Hi ha diverses modalitats de rugbi, que es diferencien entre elles bàsicament per el número d'integrants per equip. La modalitat més coneguda i que té reconeixement a nivell català i espanyol és el rugbi XV, o *Rugby Union*. A partir d'ara, quan anomenem la paraula "rugbi" ens referirem a aquesta modalitat.

El terreny de joc (Figura 2) està delimitat per les línies de Touch i de pilota morta. La zona de marca és l'àrea on es s'ha de depositar la pilota per poder puntuar.

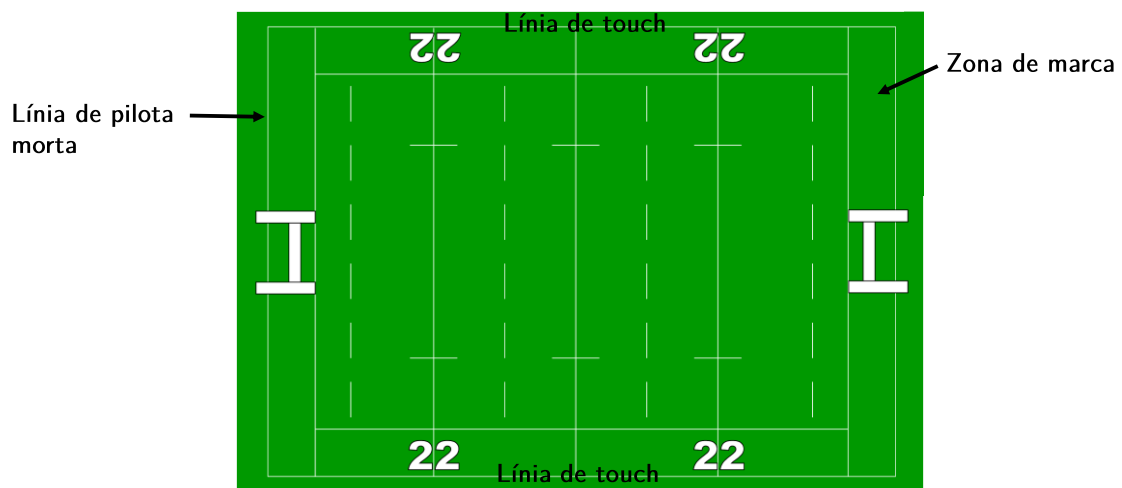


Figura 2: forma i delimitació del terreny de joc

Un partit de rugbi el juguen dos equips de quinze integrants cada un. Està regulat per un àrbitre federat i dos jutges de línia (o *liniers*), que facilitaran la feina a l'àrbitre. La duració d'aquest partit és de 40 minuts per part, amb un descans de 5 a 10 minuts entremig. Informalment, també es "juga" el tercer temps, on l'equip local convida a beure i menjar a l'equip visitant.

Els quinze jugadors de cada equip que participen en el partit tenen posicions específiques, generalment marcades amb un número concret, que determinen el posicionament en el camp i les tasques a fer (Figura 3).

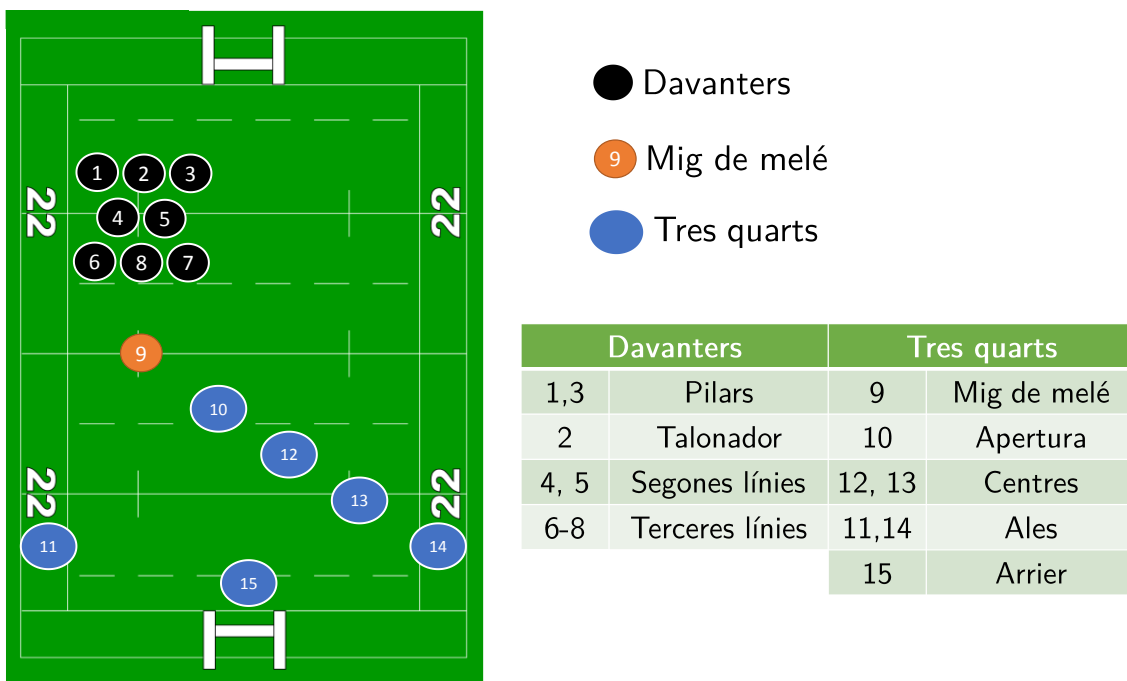


Figura 3: posició al camp i nomenclatura de les diferents posicions

Hi ha diverses formes de marcar en un partit de rugbi:

- **Assaig:** dóna 5 punts. L'assaig es produeix quan un jugador de l'equip atacant disposa la pilota a la zona de marca, acompanyant-la sempre d'una part del cos de cintura en amunt.
- **Transformació:** dóna 2 punts. Es dóna després d'un assaig. Un jugador de l'equip que marca (anomenat xutador) xuta la pilota des de terra o de sobrebot sobre la línia perpendicular entre el punt on s'ha produït l'assaig i la línia de marca. El xutador pot escollir a la distància a la que xutarà la pilota. La pilota ha de passar entre els tres pals.
- **Transformació de cop de càstig:** dóna 3 punts. Quan es produeix una infracció castigada amb cop de càstig, l'equip atacant pot decidir xutar. El xutador procedirà de igual forma que en el cas anterior però agafant com a referència el punt on s'ha produït la infracció.

- **Transformació de sobrebot (o *drop*):** dóna 3 punts. Es produeix quan un equip atacant xuta de sobrebot (anomenat *drop*) i aquesta passa entre els tres pals.
- **Assaig de càstig:** dóna 5 punts. Es produeix quan l'àrbitre sanciona una infracció sobre una acció manifesta de marca. Aquesta infracció implica també poder realitzar una transformació d'assaig.

Durant el transcurs del partit de rugbi es generen unes accions i infraccions que paren el joc. Aquestes són:

- **Sacada de Touch:** si un jugador surt fora del terreny de joc amb la pilota agafada



Figura 4: sacada de touch

o un equip fa sortir la pilota fora, aquest és castigat amb una sacada de Touch (**Figura 4**). Aquesta infracció s'efectua per mans, normalment, del talonador, que tira la pilota entre formacions de diverses jugadores de cada equip (el número de jugadora participant de cada equip l'imposa l'equip que té la pilota).

- **Melé:** una de les normes del rugbi és que la pilota sempre ha d'anar cap enrere quan es passa amb la mà. Si aquesta passada es realitza cap endavant, l'àrbitre ho penalitza amb un *avant*, i la davantera de dos equips s'enfronta per la posició de la



Figura 5: melé

pilota en una formació semblant a la descrita anteriorment a la **Figura 3**. Un jugador de l'equip que no ha comés la infracció (normalment el mig de melé) fa

passar la pilota entre les formacions dels dos equips. Els talonadors han de intentar guanyar la pilota amb el peu mentre la resta de jugadors empenyen la formació cap endavant, fent anar enrere a l'altre equip (Figura 5).

- **Cop de càstig:** es produeix quan hi ha una infracció definida com greu. Pot ésser amonestada o no. Exemple d'infraccions que es castiguen amb cop de càstig són els fores de joc, els placatges alts o les faltes de respecte a l'àrbitre.
- **Cop franc:** així es marquen les infraccions lleus. Un exemple d'aquest tipus d'infracció és no formar la sacada de Touch amb el mateix número de jugadores o alguna irregularitat a la melé.

Saber que fer a cada infracció, tant per part de l'equip atacant com l'equip defensor es clau per poder dominar el partit. Durant els entrenaments, els entrenadors intenten formar als seus jugadors per evitar que facin infraccions i per aprofitar-se de les infraccions dels altres. Una forma de comptabilitzar el coneixement d'aquestes normes i el seu compliment es comptant el número d'infraccions que reben o se'n beneficien. Normalment, això es tasca de l'entrenador o del delegat, però poques vegades s'acaba comptabilitzant per no tenir el medi adient per fer-ho.

Aquí entraria en joc RugbyStaff. Amb aquesta aplicació, l'*staff* tècnic podrà controlar les variables pertanyent al partit i aplicar-les després a la planificació dels entrenaments.

3. ANÀLISI DE REQUISITS

És realment una bona idea RugbyStaff? Clarament, cada desenvolupador veu amb bons ulls l'aplicació que té en ment. Per realment saber si RugbyStaff pot ser útil per la comunitat del rugbi vaig fer servir els mètodes d'indagació. Entre ells, em vaig decantar per l'entrevista a diferents membres del meu equip (dos delegats, un entrenador i dues jugadores) i a un àrbitre del comitè d'àrbitres de la federació catalana de rugbi.

Les entrevistes s'han realitzat de forma bastant oberta, partint de la premissa que la persona entrevistada no tingui una bateria de preguntes a respondre, com passa amb les enquestes. El procediment per realitzar les entrevistes ha sigut el mateix en tots els casos: primer s'ha introduït el concepte darrere RugbyStaff a l'interlocutor i després s'ha deixat que fos el mateix entrevistat qui guiés la conversa a base d'idees pròpies i preguntes als desenvolupadors. A continuació mostrarem la introducció feta a tots els entrevistats i un resum de les entrevistes realitzades.

Introducció feta als entrevistats

Com a projecte final de carrera, estic fent una aplicació Android anomenada RugbyStaff. Aquesta aplicació està definida com un delegat virtual que s'encarrega de enregistrar totes les dades referent a un partit de rugbi: temps de joc, marques, canvis, targetes, etc.

Aquesta idea neix del fet de que al nostre equip aquestes dades es recullen sobre paper o escrivint-ho amb un editor de text d'una tauleta o un mòbil. Amb aquesta aplicació el que es pretén és recopilar tota aquesta informació de forma molt visual i ràpida, de forma que no es perdi cap detall del partit.

Jordi Sánchez: entrenador del Barcelona Enginyers Rugby femení i jugador de la secció masculina del mateix club (Divisió d'Honor B)

A en Jordi se li va presentar aquesta aplicació com una manera de tenir centralitzada tota la informació extreta del partit. Ell fa servir bastant la seva tauleta per preparar els partits i els entrenaments, a més de tenir controlades amb l'ordinador altres dades de les jugadores com: els minuts jugats, els punts forts i febles, el resultat de les proves físiques, etc.

Ell em diu que la idea li sembla genial, però de seguida se li acudeixen algunes millores a realitzar, que inclús poden estar en una aplicació apart. Una de les idees és poder guardar tot el seguiment de les jugadores a la mateixa aplicació, així a l'hora de fer l'alineació pot consultar l'estat de cada una de les seves jugadores i prendre decisions sense haver de consultar altres fonts d'informació. Per fer-ho em proposa que per a cada jugadora pugui guardar una fitxa tècnica incloent les seves estadístiques, el seu estat físic, etc. Una segona idea és poder portar un comptatge de les jugadores lesionades, així com de l'abast i motiu de la lesió. D'aquesta manera podria consultar a simple vista si la jugadora està disponible o no.

L'altre idea que podria estar a una altre aplicació es per compartir el resultat dels partits amb una aplicació, per a tenir una idea dels resultats de la competició abans de que es publiquin els resultats oficials. Sota el meu punt de vista, el fet de compartir extraoficialment els resultats no em sembla clau, ja que els resultats de la jornada s'acostumen a fer públics a una pàgina de Facebook el diumenge per la nit com a molt tard.

Ester Robirosa i Mony Bono: delegades de les divisions femenina (Ester) i masculina (Mony) del Barcelona Enginyers Rugby

Moltes vegades són elles les que s'encarreguen d'apuntar tot el que passa al camp, a més de ser les que preparen la documentació per l'àrbitre del partit. Les he entrevistades alhora, ja que les tasques que fan són molt semblants.

En el cas d'Ester, em demana incloure el número de llicència de les jugadores a l'aplicació. Quan es dóna l'alineació a l'àrbitre, s'ha d'apuntar el número de llicència a la mateixa acta del partit. Normalment, l'entrenador li dóna un paper escrit a mà amb el número que té cada jugadora i la delegada ha de consultar el número de llicència a altres fulls. Amb aquesta aplicació, la delegada tindrà l'alineació amb el número de llicència al dispositiu mòbil juntament amb l'alineació i només haurà de traspasar les dades a mà.

La Mony s'encarrega d'apuntar els canvis i les marques a cada partit, a més de portar el control del temps de joc. L'entrenador de la divisió masculina és qui apunta altres dades relacionades amb el partit.

Ambdues coincideixen en que l'aplicació podria tenir controlades altres dades del partit, com les infraccions a favor i en contra, les touches i melés guanyades i perdudes, les lesions durant el partit, etc.

Skaidra Martin: jugadora inactiva de l'equip femení del Barcelona Engineers Rugby

Skaidra (Skai) va patir una lesió d'espatlla la temporada passada i encara l'arrossega. Aquesta temporada va intentar tornar a jugar però encara té molèsties, així que només s'entrena sense contacte. Als partits està d'ajudant de la delegada i últimament s'encarrega d'apuntar totes les estadístiques a la tauleta de l'entrenador fent servir un editor de text. La primera queixa que té ella sobre la seva tasca és que escriure en una tauleta no és gaire ràpid si no tens un teclat extern, sobretot si la tauleta té l'opció del corrector activat, cosa que es complica al escriure noms propis o fer servir terminologia en anglès. Moltes vegades perd informació o no porta bé el temps per haver-se descuidat de mirar l'hora exacta a la que ha començat el partit o per no haver activat el cronòmetre de la tauleta. Al acabar el partit, les dades queden recollides de forma poc uniforme.

La Skai em demana que sobretot sigui molt intuïtiva i ràpid de fer servir, fent pocs tocs de pantalla per apuntar les dades i que el temps s'apunti "sol". A més, aquest fet farà que ella pugui gaudir més del partit, sense preocupar-se tant d'anotar-ho tot.

Victoria Sánchez: jugadora activa de l'equip femení del Barcelona Engineers Rugby

Victoria (Vicky) porta tres temporades jugant a rugbi. A més, és la única que ha tingut accés als sketches de l'aplicació. Com a jugadora pensa que aquesta aplicació és molt útil per tenir un control sobre el que succeeix al partit, per poder després corregir-ho o millorar-ho als entrenaments.

La Vicky m'ha preguntat on van les dades un cop s'acaba el partit i jo li he contestat que en principi es quedaran al telèfon. Ella m'aconsella poder bolcar el resum final del partit a un document google drive o compartir-ho per e-mail, basant-se amb la idea de que si és una aplicació per a dispositius mòbils amb Android, serà relativament fàcil poder fer servir les dades de l'usuari. Jo li contesto que es pot incloure el botó "Sign-in with Google account" que s'han vist en altres aplicacions.

Com ha sigut la primera (i única) en veure els sketches, ha pogut opinar sobre el disseny. Li sembla intuïtiu i fàcil de fer servir.

Míriam de la Rubia: àrbitre de la federació catalana de rugbi i jugadora del INEF RC, equip militant a Divisió d'Honor femenina

Míriam va ser una de les primeres en ser entrevistada ja que la primera idea era fer una aplicació per àrbitres de rugbi, en comptes d'un delegat virtual.

La primera puntualització que m'ha fet la Míriam és que un àrbitre no pot portar un mòbil i menys una tauleta a sobre. Aquesta aplicació només la podria fer servir si hi hagués un quart àrbitre (els altres dos estarien de jutges de línia), ja que no participaria en el joc. A

ella li he comentat que aquesta aplicació es podria portar a un Smartwatch, de forma que la pogués fer servir durant el partit, ja que hi ha molta informació a apuntar durant el transcurs del matx.

També m'ha comentat que abans del partit, els delegats han d'apuntar l'alineació al full de l'acta, aportant noms, cognoms i número de llicència de cada jugador, delegat i entrenador participant al partit. Aquesta informació la podria tenir cada delegat al seu dispositiu i bolcar-la via WiFi o Bluetooth al dispositiu de l'àrbitre.

També em comenta si pot haver la possibilitat de poder enviar les actes del partit des del mateix dispositiu i consultar les actes d'altres partits, però això ja surt fora de l'abast d'aquesta aplicació, ja que s'hauria de consultar amb la federació catalana de rugbi per poder autenticar els suposats àrbitres com a membres del comitè d'àrbitres de la federació catalana de rugbi.

Conclusions extretes a través de les entrevistes

Tots els entrevistats estan d'acord amb la idea de que l'aplicació pot arribar a ser útil. A més tots coincideixen en que el disseny ha de ser intuïtiu i ràpid de fer servir.

Segons el que esperen els usuaris, l'aplicació ha de passar de ser un simple "comptador de punts" a una solució completa per gestionar la informació d'un equip de rugbi, des dels entrenaments als partits.

Els usuaris potencials demanen tenir el control de més dades dels partits, no només canvis, targetes i puntuació. També han demanat connectivitat amb serveis de Google com el seu servei d'autenticació o interacció amb Google Drive.

3.1 EL PRODUCTE FINAL CONTÉ AQUESTS REQUERIMENTS?

La resposta ràpida a la pregunta de si el producte final té en compte tots els requeriments demanats pels usuaris és no. Realitzar completament un projecte amb les demanes dels usuaris potencials requereix molt de temps i moltes iteracions al cicle de DCU. En aquest treball final de carrera ens hem centrat en poder tenir una aplicació funcional i ampliable, de forma que poc a poc es puguin anar assolint els requeriments dels diferents usuaris.

L'aplicació final compta amb:

- Una pantalla inicial on es podrà escollir entre consultar un partit o iniciar-ne un de nou.
- Una pantalla on es poden consultar els partits enregistrats i les seves dades relacionades.
- Una pantalla on es crea un partit nou i es poden registrar les seves variables.
- Control de les estadístiques del partit.
- Control de les marques, substitucions i targetes per ambdós equips.

El disseny i la implementació d'aquestes funcionalitats s'explicaran amb més deteniment a les seccions posteriors.

4. DISSENY

Degut al canvi de concepte respecte la idea inicial, el disseny també s'ha vist afectat. Alguns d'aquests canvis ja es van veure reflectits al passar dels *sketches* al prototipatge, però al incloure aquest disseny a la mateixa aplicació es van detectar algunes anomalies i dificultats a l'hora d'implementar el disseny. El canvi més notable és l'ús de *Fragments* per poder aprofitar el disseny per crear una nova visió de l'aplicació depenent de la orientació de la pantalla, com es mostrarà posteriorment.

El disseny del logotip i la elecció del color s'ha fet externament, a través d'una "contractació" externa amb un estudi de disseny gràfic.³

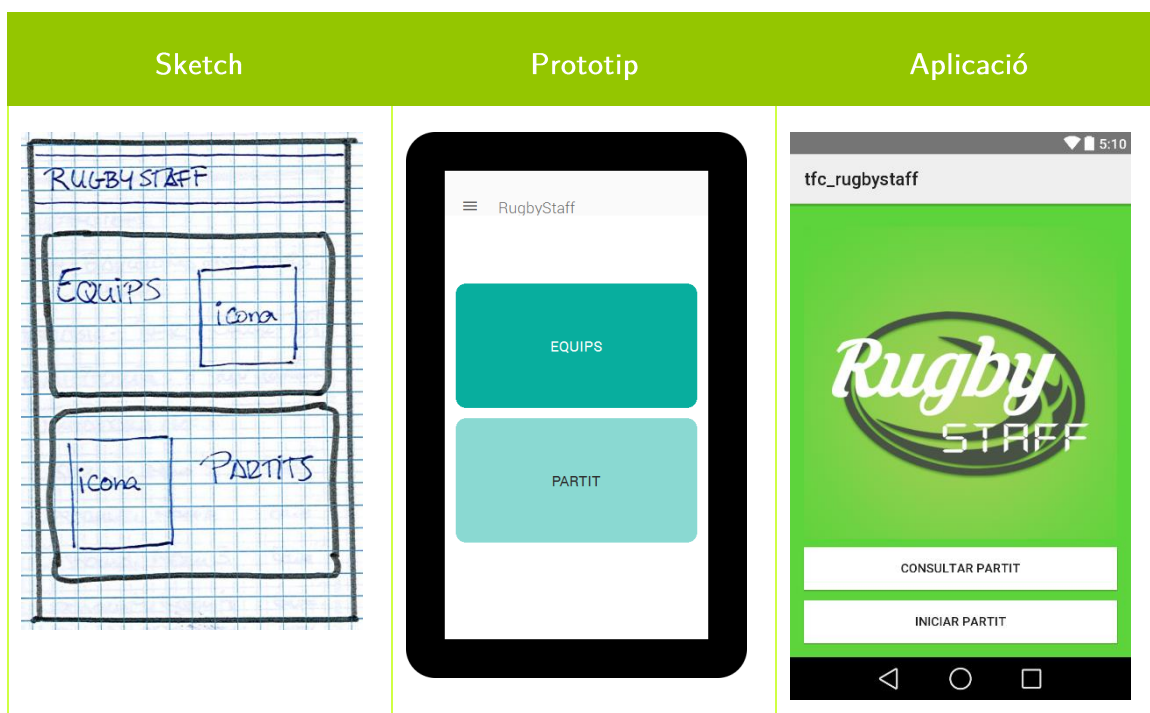
4.1. DIFERÈNCIES ENTRE L'SKETCH I L'APLICACIÓ FINAL

Per a mostrar les diferències entre el disseny, a continuació es mostren unes imatges de la diferència entre la idea inicial que es tenia d'aquesta aplicació, el prototip i l'aplicació un cop feta. Per mostrar l'efecte del disseny centrat en l'usuari es mostren pantalles corresponents a la versió anterior de l'aplicació final. Després d'aquestes taules, es mostrarà el disseny final de RugbyStaff, que es caracteritza per la seva senzillesa i la seva agilitat.

Aquests canvis en el disseny entre l'sketch, el prototip i la primera implementació es poden veure a les taules següents:

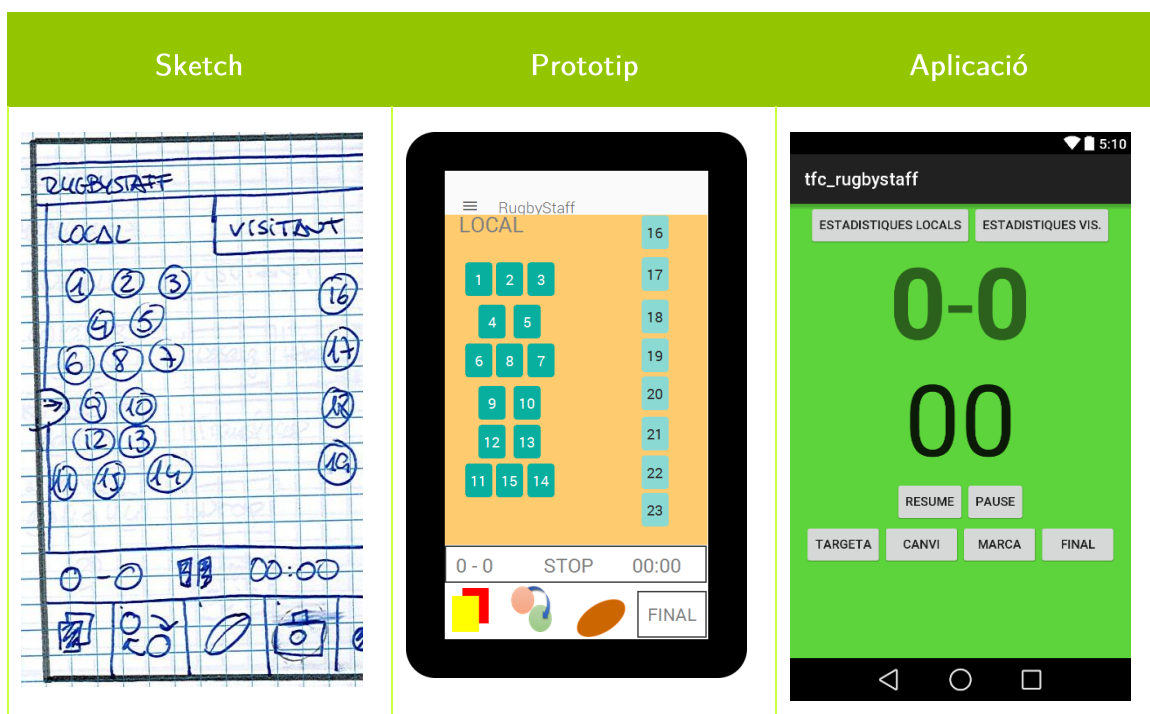
³ Vaig reparar un ordinador a la dissenyadora gràfica i ella em va pagar la reparació amb el disseny del logotip i l'elecció del color de fons.

- Pantalla inicial



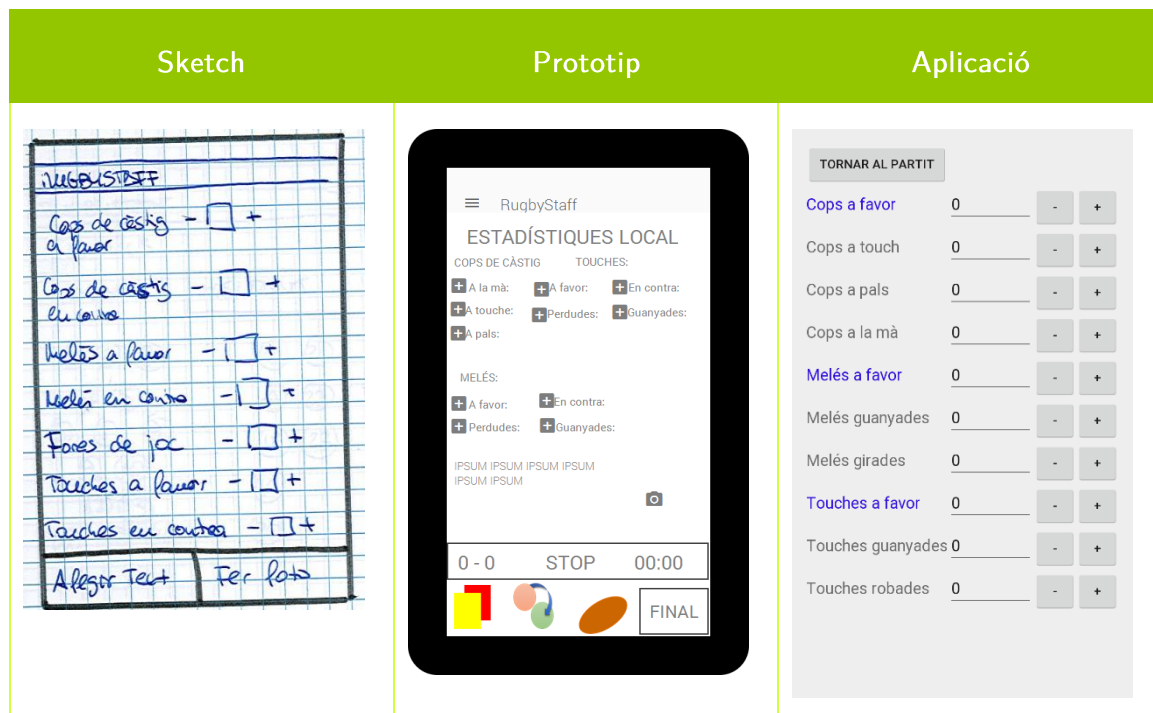
La idea principal roman, però s'inclouen botons més petits i el logotip de l'aplicació amb el color de fons escollit.

- Mode partit



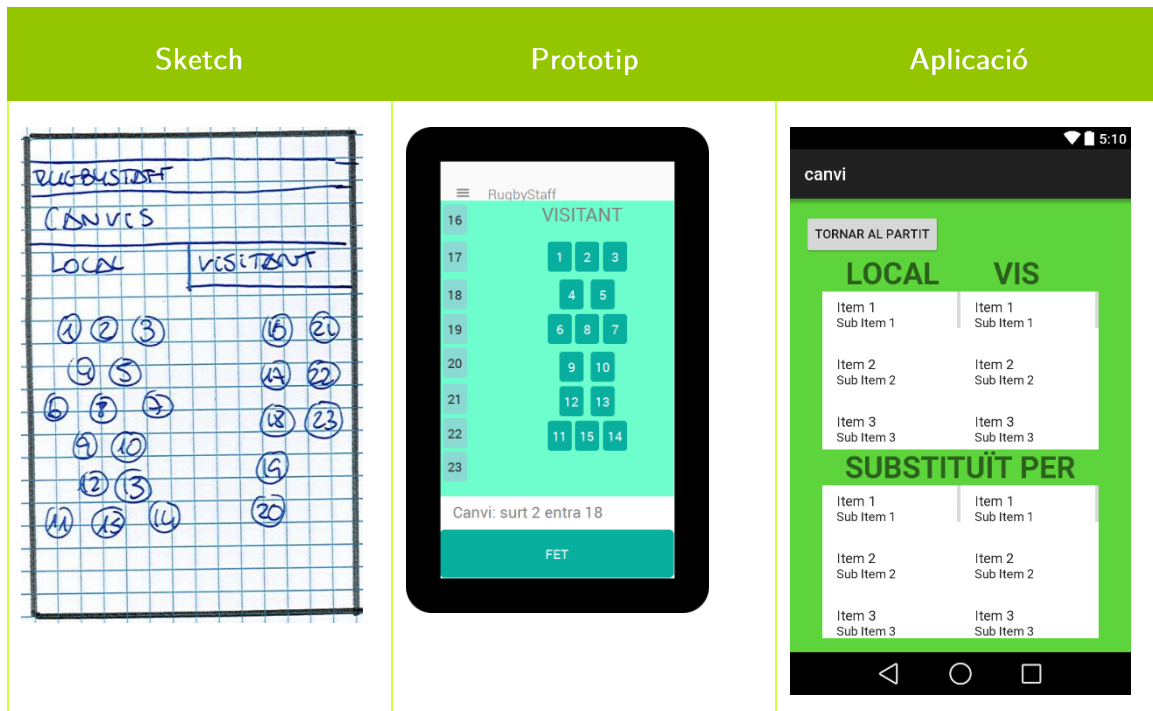
Aquí si que s'ha fet un gran canvi de disseny ja que aquesta pantalla estava duplicada per comptar amb les dades de l'equip local i del visitant. Ara s'ha optat per una única pantalla amb menys informació però més clara, on el resultat i el temps de joc es veuen considerablement més gran.

- Consulta d'estadístiques



El disseny final de la pantalla d'estadístiques ha tornat enrere al model de l'*sketch*. D'aquesta manera es poden consultar els valors de les diferents dades recollides.

- Canvi de jugador



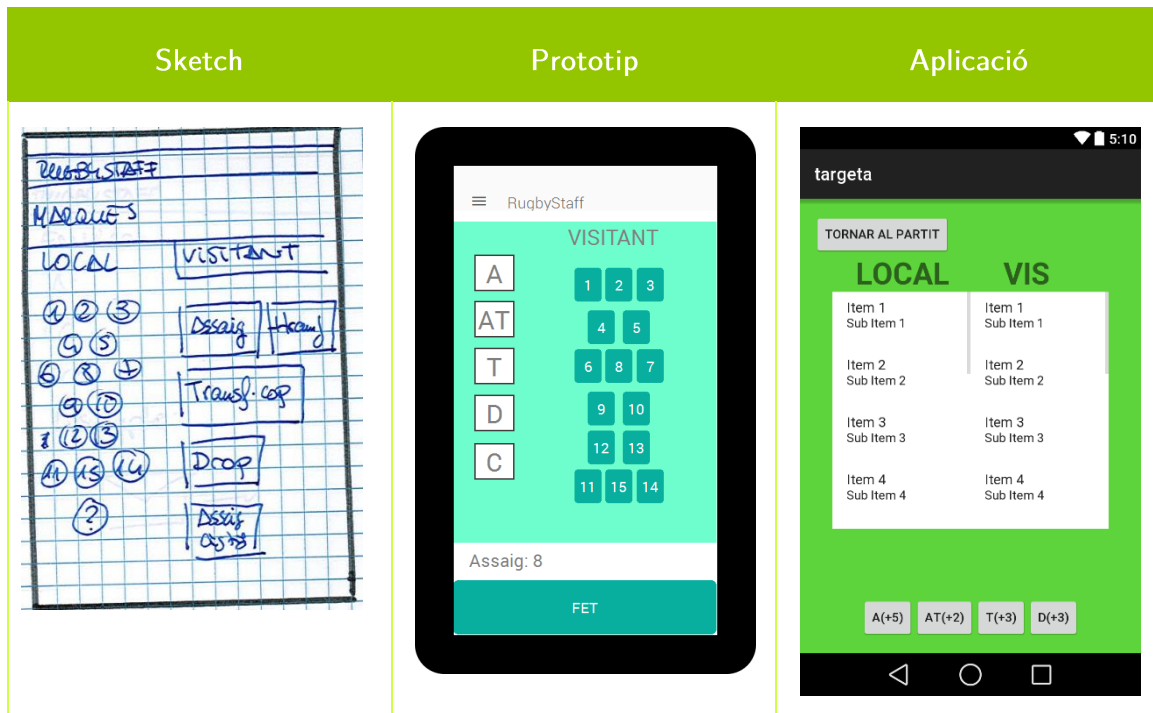
Desapareixen els botons i apareixen les llistes a la versió final. També s'opta per ajuntar les pantalles de locals i visitants en una sola per accelerar la utilització.

- Targetes



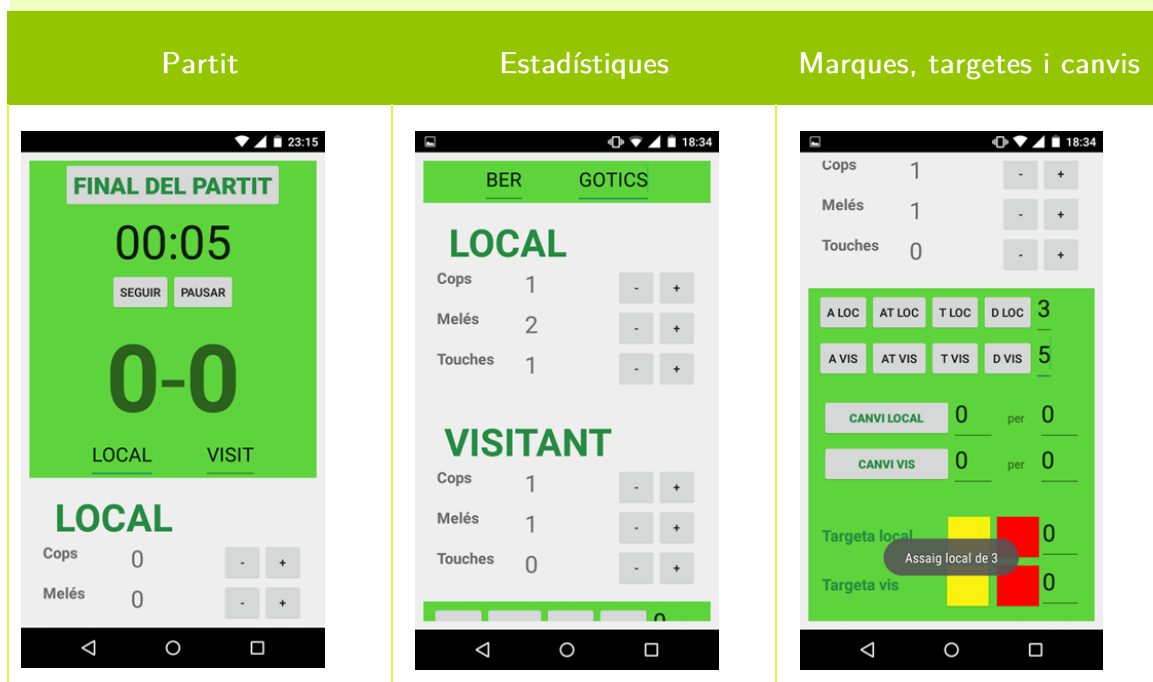
També desapareixen els botons i apareixen les llistes, ajuntant les pantalles dels dos equips en una.

- Marques



Igual que a l'apartat anterior, es canvien els botons per llistes i s'ajunten les dues pantalles.

4.2. NOU DISSENY BASAT EN FRAGMENTS



Les imatges anteriors corresponen a la mateixa vista (un mateix *FragmentView*) separada en tres parts (per temes d'espai). Aquesta única vista inclou totes les característiques del disseny mostrat anterior (sketch, prototip i aplicació) en un format reduït, còmode i àgil.

4.3. PER QUÈ FRAGMENTS?

L'ús de *Fragments* en aquesta aplicació no ha tingut com a objectiu només facilitar la utilització de la aplicació, sinó que també ha estat pensat per flexibilitzar el disseny de l'aplicació en diferents orientacions i en diferents dispositius.

La imatge següent mostra la diferent disposició dels *Fragments* segon si el dispositiu està en disposició vertical (dreta) o horitzontal (esquerra):

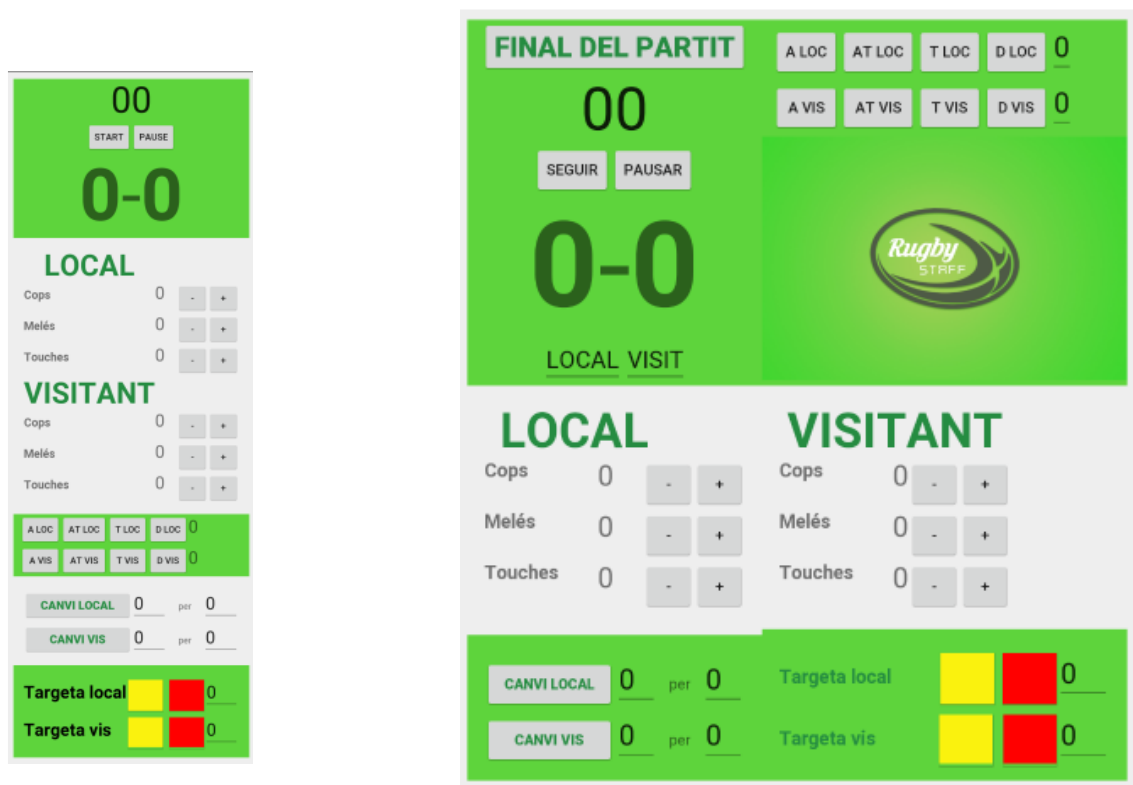


Figura 6: orientació vertical (esquerra) i horitzontal (dreta) de l'aplicació

Com es pot observar, els diferents *Fragments* ocupen diferent posicions a la pantalla. Addicionalment, com es pot veure a la figura de la dreta, si hi ha algun espai que pot quedar lliure, es poden afegir més elements a la vista per completar-la (per exemple, la imatge del logotip).

4.4. UTILITZANT AQUESTA APLICACIÓ EN MÒBILS I TAULETES

L'ús de *Fragments* també dona facilitat per implementar la mateixa aplicació en diferents dispositius. A la següent imatge es pot veure la mateixa aplicació implementada en un mòbil de 5 polzades (Nexus 5) i una tauleta de 10 polzades (Nexus 10).



Figura 7: implementació de RugbyStaff en mòbils (esquerra) i tauletes (dreta)

5. IMPLEMENTACIÓ

L'aplicació s'està desenvolupant fent servir Android Studio. Aquesta no ha sigut la primera elecció, ja que es va pensar inicialment en fer servir algun *Framework* com Qt o Titanium. L'elecció final va ser Android Studio degut a la gran documentació que es pot trobar a la xarxa i a la documentació trobada a la pàgina web de Google dedicada als desenvolupadors d'Android.

5.1. EL PROJECTE RUGBYSTAFF A ANDROID STUDIO

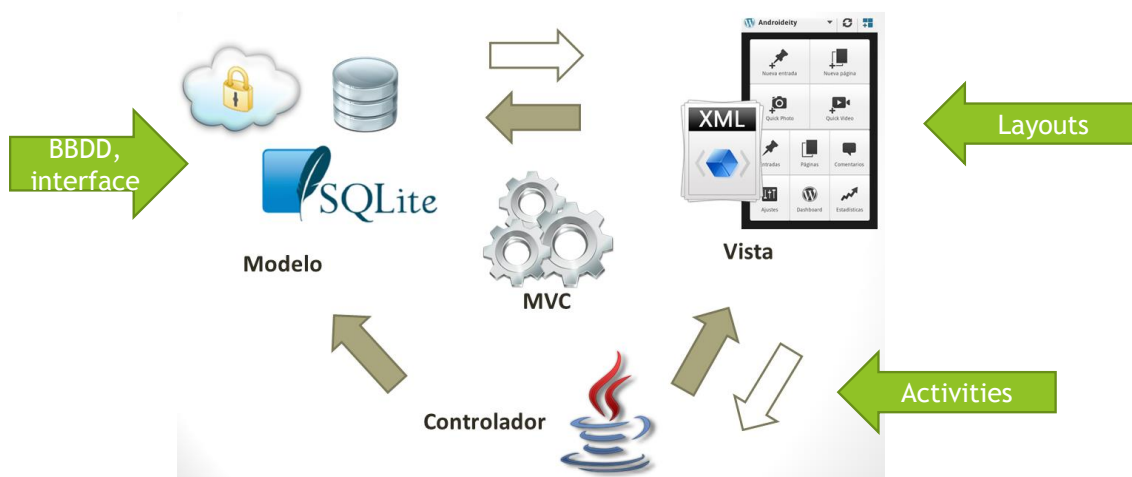
Aquest projecte s'ha realitzat amb l'Android Studio v.1.2.1, fent servir l'API 15 d'Android (IceCream Sandwich, Android 4.0.3). Al fer servir aquesta API ens assegurem que es pot instal·lar en el 90% dels dispositius.

Per implementar aquesta aplicació s'ha fet servir el paradigma Model Vista Controlador, que es descriurà a continuació. Aquest paradigma ofereix la capacitat de separar el codi per facilitar la seva reutilització.

5.2. MODEL VISTA CONTROLADOR (MVC)

L'arquitectura MVC inicialment no està dissenyada per fer-la servir fora de les aplicacions del tipus client/servidor, però el disseny de l'arquitectura d'Android facilita la implantació del MVC a les seves aplicacions.

5.2.1 MVC A ANDROID



Com hem comentat abans, Android ofereix facilitats per implementar l'arquitectura MVC. En aquest cas, al crear una classe, és fàcil relacionar-la amb l'Activity corresponent. Android Studio, al crear les classes, directament genera les seves corresponents Activities.

Ara bé, per separar el “motor” de l’aplicació de la classe que implementa cada Activity s’han de fer servir models, ja sigui una base de dades, una *interface* o una classe apart (com per exemple el model Singleton).

5.2.2 COMUNICACIÓ ENTRE FRAGMENTES I ACTIVITATS

La següent figura mostra l’esquelet de l’aplicació que hem desenvolupat en aquest treball final de carrera. La MainActivity controla si volem crear un partit (classe partit) o mostrar un partit guardat (mostrar partits). En el primer cas es crea una vista que engloba tots els Fragments. Aquest Fragments es comuniquen amb el Fragment “pare” mitjançant una Interface.

En el segon cas, en mostrarpartits, es crea una Activity anomenada “consulta” que mostra una llista de tots els equips guardats. Aquesta Activity mostra un resum del partit per mitjà de la classe “finalpartit”, que aquesta a la seva vegada es comunica amb el Fragment startMatch mitjançant intents.

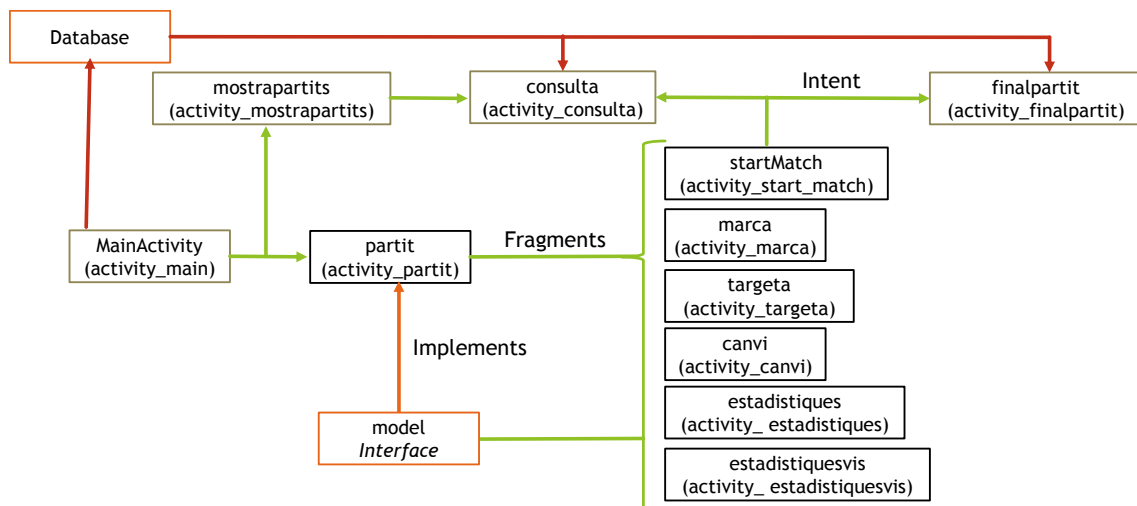


Figura 8: esquelet de l'aplicació

5.3. LA BASE DE DADES

La informació generada a cada apartat es guarda a una base de dades. L'esquema d'aquesta es mostra a la figura següent:

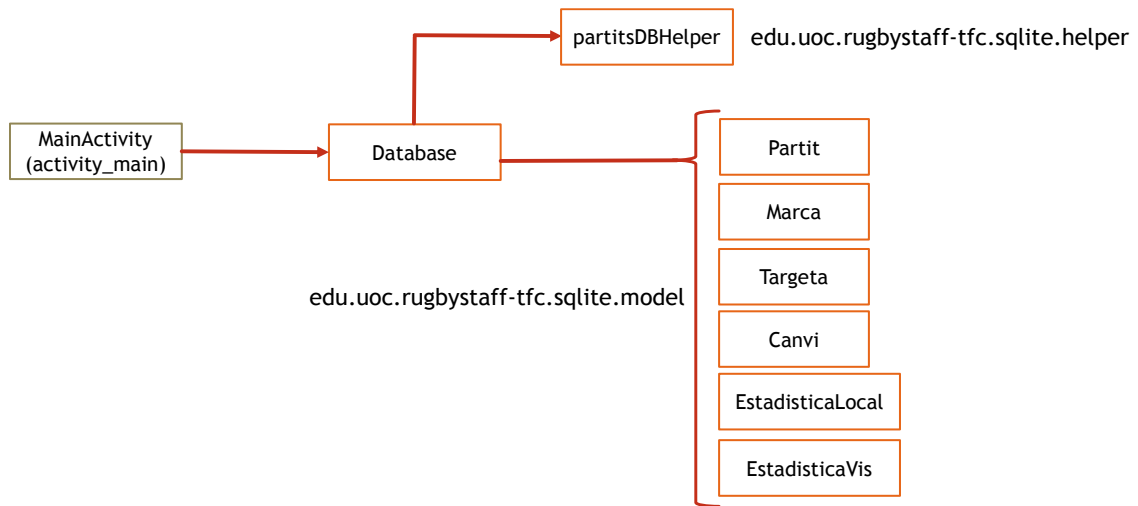
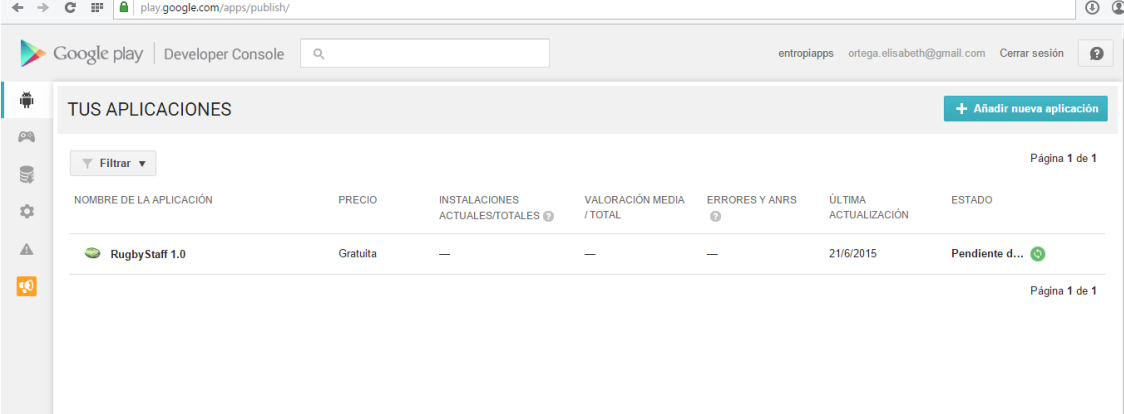


Figura 9: esquema de la base de dades

6. RUGBYSTAFF A GOOGLE PLAY

Degut al nivell de maduresa de l'aplicació a l'hora de fer aquesta entrega, he decidit penjar-la en fase Beta al Google Play. Per fer-ho he aprofitat el meu perfil de Google Developer que vaig adquirir fa uns mesos.



The screenshot shows the Google Play Developer Console interface. At the top, there's a navigation bar with the Google Play logo, 'Developer Console', and a search bar. The user's email 'entropiapps ortega.elisabeth@gmail.com' and a 'Cerrar sesión' button are visible. The main content area is titled 'TUS APLICACIONES' and includes a '+ Añadir nueva aplicación' button. Below this is a table with columns for application name, price, installations, average rating, errors, last update, and status. The table contains one entry: 'RugbyStaff 1.0', which is free, has no installations, and is in a 'Pendiente d...' state. The last update was on 21/6/2015. The page number 'Página 1 de 1' is shown at the bottom right of the table area.

NOMBRE DE LA APLICACIÓN	PRECIO	INSTALACIONES ACTUALES/TOTALES	VALORACIÓN MEDIA / TOTAL	ERRORES Y ANRS	ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN	ESTADO
RugbyStaff 1.0	Gratuita	—	—	—	21/6/2015	Pendiente d...

7. CONCLUSIONS

Les conclusions que es poden extreure d'aquest treball es resumeixen en els punts següents:

- S'ha desenvolupat una aplicació mòbil pensada per automatitzar una feina feta a mà.
- El seu disseny s'ha basat en el paradigma DCU, donant prioritat a l'usuari.
- L'arquitectura escollida ha sigut MVC per separar les diferents parts del programari i fer reutilitzable el codi.
- S'han fet servir Fragments per facilitar la seva implementació en tauletes i telèfons.
- L'aplicació ha estat penjada en fase beta a Google Play (pendent d'acceptació).

Tot i que amb aquesta entrega dono per finalitzat el Treball final de Carrera, RugbyStaff encara no està acabat. Entre les possibles millores, hi ha:

- Fer els tests unitaris de l'aplicació que no han donat temps de fer per aquesta entrega tot i que eren obligatoris.
- Testejar aquesta aplicació al camp, on es provarà si l'aplicació és prou àgil i si la elecció de colors ha sigut l'adequada.
- Publicar l'aplicació en estat de producció a Google Play.
- Ampliar les funcions de l'aplicació, incloent més paràmetres per les estadístiques, inclusió d'imatges i notes de text i de veu.

8. GLOSSARI

DCU: disseny centrat a l'usuari. Tipus de procediment a l'hora de fer disseny d'aplicacions que es centra en l'usuari i la seva interacció amb l'aplicació.

Android: sistema operatiu lliure basat en Unix creat al 2008 com a alternativa als sistemes operatius existents.

MVC: Model Vista Controlador. Arquitectura de programari que permet separar l'aplicació en parts per facilitar la seva implementació i reutilització.

Android Studio: programa basat en Eclipse per desenvolupar aplicacions Android.

9. BIBLIOGRAFIA

1. <http://laws.worldrugby.org/?language=en>. Data de visita: 09/03/2015
2. <http://www.human-computer.net/blog/2010/12/dcu/>. Data de visita: 10/03/15
3. <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.simonmartin.arbitro>. Data de visita: 10/03/15
4. <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.wikigrab>. Data de visita: 10/03/15
5. <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.ahmadiv.referee>. Data de visita: 10/03/15
6. <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.Luckysworks.cards>. Data de visita: 10/03/15

8. ANNEXOS

Algunes captures de pantalla del procés de creació d'aquesta app.

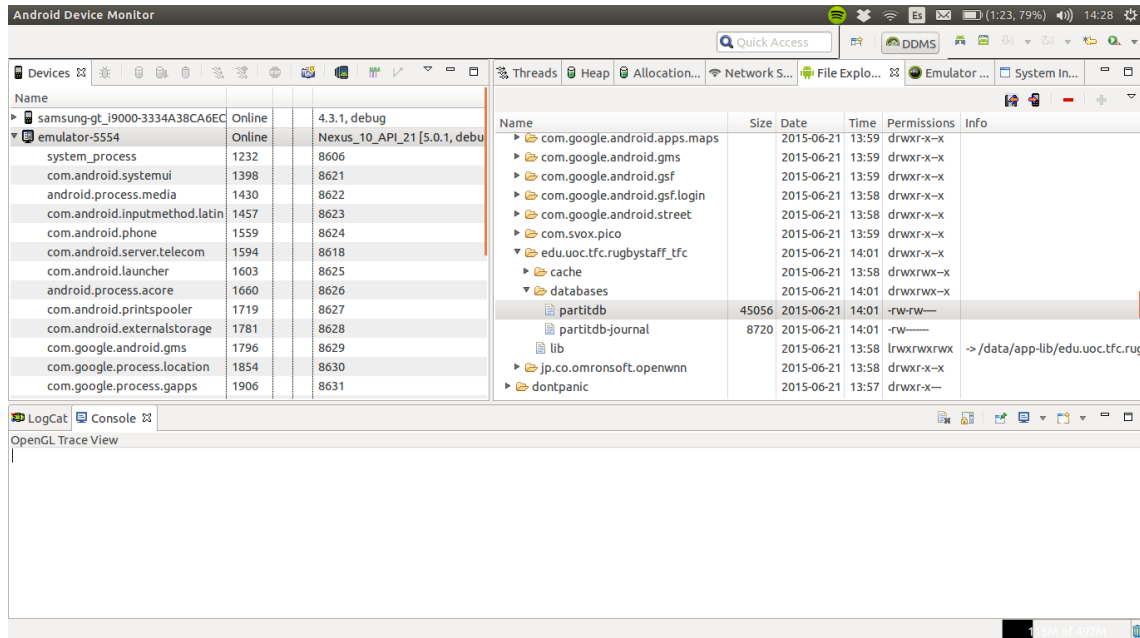


Figura 10: Android Device Monitor. Va ser clau per trobar on era la base de dades creada i poder consultar-la amb un programa extern, en aquest cas SQLite.

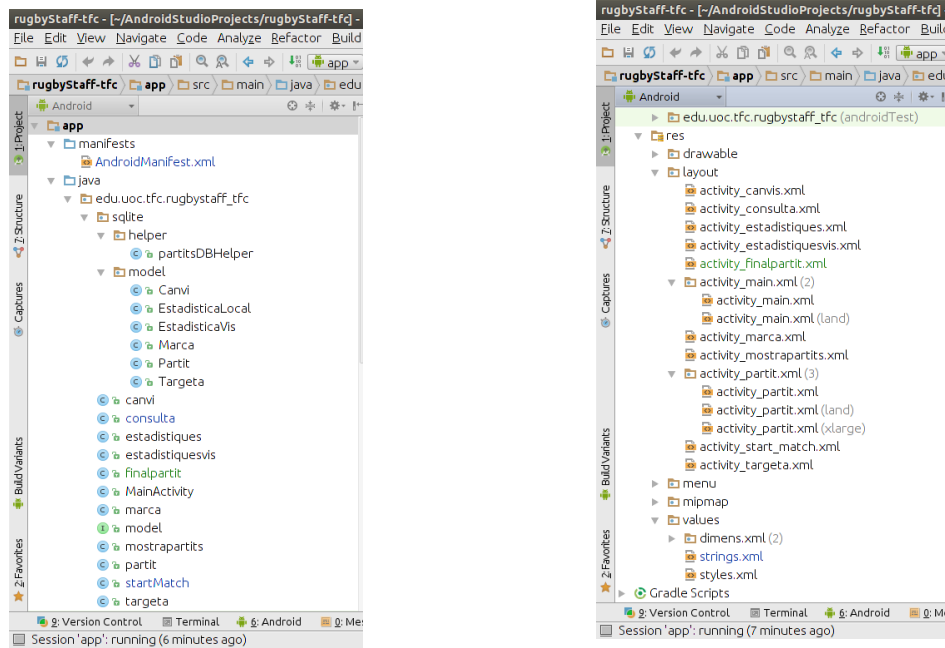


Figura 11: mostra del arbre de l'aplicació a Android Studio

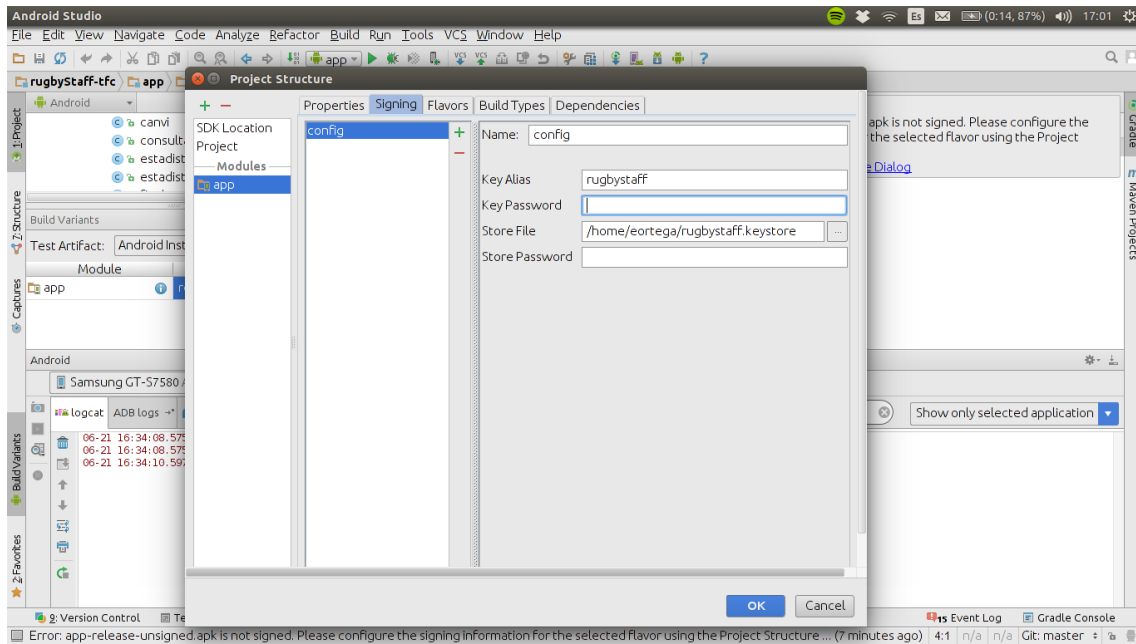


Figura 12: signatura de l'aplicació abans de fer el Build en format Release