



Pappers

TREBALL FINAL DE GRAU

Memòria del projecte

Estudiant

Roger Serentill Gené

Grau en Enginyeria Informàtica

Desenvolupament d'una aplicació mòbil en iOS

Consultors

Jordi Ceballos Villach

Jordi Almirall López

Professor

Carles Garrigues Olivella

11 de Gener del 2017

© Roger Serentill Gené

Reservats tots els drets. Està prohibit la reproducció total o parcial d'aquesta obra per qualsevol mitjà o procediment, compresos la impressió, la reprografia, el microfilm, el tractament informàtic o qualsevol altre sistema, així com la distribució d'exemplars mitjançant lloguer i préstec, sense l'autorització escrita de l'autor o dels límits que autoritzi la Llei de Propietat Intel•lectual.

Índex

1. Introducció	6
2. Solucions similars.....	6
2.1. Time's up.....	7
2.1.1. Avantatges	7
2.1.2. Inconvenients	7
2.2. Apalabrados	8
2.2.1. Avantatges	8
2.2.2. Inconvenients	8
3. Context i justificació del treball	9
3.1. Necessitats a cobrir	9
3.2. Objectius del treball	10
3.2.1. Requeriments funcionals.....	10
3.2.2. Requisits no funcionals	11
3.3. Enfocament i mètode seguit.....	11
3.4. Planificació del treball.....	12
3.4.1. Tecnologies a utilitzar	12
3.4.2. Planificació temporal.....	12
3.5. Productes obtinguts	13
4. Estudi i recerca del públic objectiu	13
4.1. Mètodes d'indagació	13
4.1.1. Enquestes.....	13
4.1.2. Dinàmiques de grup.....	14
4.2. Perfils d'usuari.....	14
4.3. Escenaris d'ús.....	22
5. Prototipatge	25
5.1. Fluxos d'interacció	25
5.2. Wireframes	26
5.2.1. Pantalla inicial.....	26

5.2.2.	Configuració.....	26
5.2.3.	Ajuda.....	27
5.2.4.	Selecció d'equips.....	27
5.2.5.	Indicació de torn.....	27
5.2.6.	Partida.....	27
5.2.7.	Temps esgotat.....	27
5.2.8.	Fi de ronda.....	28
5.2.9.	Rànquing.....	28
5.2.10.	Observacions.....	28
5.3.	Disseny d'alta fidelitat.....	29
6.	Versió final de la interfície d'usuari.....	31
	Pantalla inicial.....	31
	Configuració.....	32
	Ajuda.....	33
	Selecció d'equips.....	34
	Indicació de torn.....	35
	Partida.....	36
	Temps esgotat.....	37
	Fi de ronda.....	38
	Rànquing.....	39
7.	DCU sobre prototip.....	40
7.1.	Preguntes.....	40
7.2.	Tasques.....	40
7.3.	Casos d'ús.....	41
8.	Disseny tècnic.....	46
8.1.	Servidor.....	47
8.2.	Client.....	47
9.	Desenvolupament.....	48
9.1.	Eines i recursos utilitzats.....	48
9.1.1.	API.....	48

9.1.2.	App	49
9.1.3.	Plataforma web d'administració.....	49
9.2.	Estat del projecte	50
10.	Proves.....	50
10.1.	Proves unitàries	50
10.2.	Proves com a usuari	52
11.	Codi font i compilació.....	53
11.1.	Requeriments.....	53
11.2.	Compilació.....	53
11.3.	Execució.....	53
12.	Conclusions.....	54
13.	Fonts d'informació	55
13.1.	Documentació.....	55
13.1.1.	Documentació oficial de Swift 3.....	55
13.2.	Formació	55
13.2.1.	Cursos d'iniciació amb Swift.....	55
13.2.2.	Curs de desenvolupament iOS de la Universitat d'Stanford.....	55
13.2.3.	Fòrum de desenvolupadors d'arreu del món	55

1. Introducció

Pappers és una aplicació d'entreteniment, pensada per jugar en família o amb amics.

La idea principal de Pappers és que es formin parelles de jugadors i que cada jugador/a, al seu torn i amb el temps estipulat, ha d'aconseguir que el seu company/a endevini el màxim nombre de paraules possible.

Les paraules van sortint a la pantalla d'un dispositiu mòbil que es va passant entre els jugadors en funció del torn de qui sigui, i quan una paraula és encertada, es passa a la següent.

Pappers es divideix en tres rondes:

- 1- **Primera ronda (definició):** El jugador/a que estigui jugant ha de definir la paraula al seu company/a sense utilitzar la paraula en si o derivades d'aquesta.
- 2- **Segona ronda (una sola paraula):** El jugador/a ha de definir al seu company/a la paraula que li surt al mòbil dient una sola paraula (les paraules són les mateixes que ja han sortit a la primera ronda en ordre diferent).
- 3- **Tercera ronda (mímica):** El jugador/a ha de definir la paraula que li surt al mòbil tot fent gestos i sons, sense dir cap paraula ni tampoc dibuixar o representar lletres/nombres. Les paraules seran les mateixes que ja han sortit a les dues rondes anteriors en ordre diferent.

Dins de cada ronda hi haurà varis torns, cada torn finalitza quan el compte enrere arriba a 0. Quan el compte enrere s'esgota, l'aplicació demanarà que es passi el mòbil al següent equip.

2. Solucions similars

Abans de continuar amb el desenvolupament de Pappers, és interessant fer un cop d'ull a les solucions que hi ha actualment al mercat per tal de veure si cobreixen les necessitats que jo intento cobrir i també per agafar algunes idees que em puguin servir.

2.1. Time's up



Tot i que la idea l'he extret d'un joc popular que acostumàvem a jugar amb els meus amics utilitzant trossos de papers i escrivint nosaltres mateixos les paraules, he trobat un joc de taula que és força similar, ja que també són 3 rondes (definició, 1 paraula i mímica) i els torns estan limitats per temps.

La principal diferència és que les paraules a endevinar són personatges, enlloc de qualsevol paraula o frase que és la idea que jo tinc.

2.1.1. Avantatges

- És un joc molt físic, cosa que permet més interacció directa entre els membres
- Per a les persones que no estiguin familiaritzades amb les noves tecnologies els semblarà una opció molt més atractiva que una aplicació de mòbil

2.1.2. Inconvenients

- Les paraules són limitades i seran sempre les mateixes, mentre que amb Pappers, com que es descarregarà les paraules des de servidor, és molt fàcil afegir noves paraules
- El temps que dura un torn sempre és el mateix (el joc disposa d'un rellotge de sorra)
- No es poden reproduir sons durant les diferents fases del joc per fer-lo més divertit

- No es poden introduir noves funcionalitats sense comprar un altre joc
- No es pot fer recompte de puntuacions automàticament
- No es pot canviar l'idioma de les paraules

Així doncs, tot i que és una solució força similar, segueix sent molt senzilla i crec que una aplicació mòbil en pot extreure molt més potencial

2.2. Apalabrados



Aquesta aplicació va tenir una temporada en què va ser d'allò més popular. Per això crec que és interessant veure'n alguns aspectes

2.2.1. Avantatges

- Utilitza les noves tecnologies
- Connecta jugadors en temps real
- Es pot jugar amb amics o desconeguts en llocs geogràficament llunyans

2.2.2. Inconvenients

- L'experiència és 100% virtual, i els jugadors no poden interactuar entre ells físicament
- És necessari que els jugadors estiguin connectats i amb connexió estable al mateix temps

Tot i no ser la mateixa idea que Pappers, té moltes coses similars, com ara la selecció d'idioma, desar el procés de partides, personalitzar alguns paràmetres de joc, etc. Però la idea principal de Pappers era fer un joc apte per a tothom fent ús de les noves tecnologies però que fos necessària la interacció física entre persones.

3. Context i justificació del treball

3.1. Necessitats a cobrir

L'aplicació no pretén més que entretenir a aquells que la utilitzin, amb l'esperança de combinar l'ús de les tecnologies més actuals amb la interacció humana que cada cop sembla estar més absent en la nostra societat.

El fet de basar-la en un joc popular força senzill, crec que pot atreure a una gran quantitat de públic i d'aquesta manera, donar suport a la opinió de que la tecnologia també ens uneix més com a societat.

Hi ha moltes aplicacions d'entreteniment a les botigues d'aplicacions dels diferents sistemes operatius mòbils, però la gran majoria se centren, tot i apostar per la interacció entre persones físiques, en immersió a l'usuari en el joc virtual. Un exemple que ha estat força viral seria l'aplicació '*Apalabrados*', que sí que fa jugar a un usuari contra un altre, però no permet a l'usuari utilitzar el seu entorn real per tal de superar les diferents fases del joc ni a interactuar directament amb el contrincant.

Pappers obliga a reunir un grup de varies persones que hauran de formar parelles, i que hauran d'interactuar entre elles (utilitzant l'espai físic i la comunicació verbal) per tal de guanyar les diferents partides.

Així doncs, el que es pretén és fer ús de les noves tecnologies per entretenir a un grup de persones de manera que el dispositiu mòbil sigui un suport necessari per l'aplicació, però els grans protagonistes seran els jugadors i l'espai físic que els envolta.

3.2. Objectius del treball

3.2.1. Requeriments funcionals

- El sistema permetrà gestionar els equips (parelles) i els seus membres
- El sistema permetrà escollir l'idioma de les paraules
- El sistema permetrà connectar l'usuari a Facebook i mantenir així les seves dades al servidor per jugar des d'un altre dispositiu
- El sistema permetrà escollir el temps que tindran els jugadors a cada torn
- El sistema permetrà escollir el nombre de paraules que s'utilitzaran en el joc
- El sistema permetrà escollir diferents paquets de paraules classificades per temàtica
- El sistema permetrà a l'usuari comprar nous paquets de paraules a través de IAP (*In-App Purchase*)
- El sistema disposarà de la pantalla principal del joc, on s'hi mostrarà el compte enrere i un *slider* de les paraules per anar-les passant conforme es van endevinant
- El sistema mostrarà l'equip i el membre de l'equip que li toca jugar abans de començar el torn i durant el torn
- El sistema mostrarà les paraules que queden per acabar la ronda
- El sistema mostrarà la ronda (1, 2 o 3) que s'està jugant abans i durant el torn
- El sistema mostrarà els resultats parcials al finalitzar cada ronda
- El sistema mostrarà els resultats finals al finalitzar el joc
- Les paraules seran les mateixes a cadascuna de les rondes, però en diferent ordre (aleatori)
- El torn d'equips i membres el decidirà el sistema aleatòriament abans de començar cada ronda
- El sistema sumarà un punt a l'equip cada vegada que es passi una paraula
- El sistema emetrà un so característic cada vegada que es passi una paraula, perquè els altres jugadors que no tenen el mòbil a la mà sàpiguen que no està fent trampes
- El sistema mostrarà, en tot moment, un botó per eliminar la partida
- El sistema es descarregarà les paraules del servidor, des dels paquets que tingui desbloquejats l'usuari, al principi del joc, amb l'idioma que hagi seleccionat l'usuari

3.2.2. Requisits no funcionals

- L'app estarà disponible només per iPhone (no iPad)
- L'app es veurà correctament en les diferents pantalles de tots els dispositius iPhone
- La descàrrega de paraules del servidor no ha de tardar més de 10 segons. Si tarda més d'aquest temps, es tallarà la connexió i s'informarà a l'usuari d'un error
- La base de dades que emmagatzema informació de l'usuari i els paquets de paraules gaudirà d'una còpia de seguretat diària
- El sistema ha de ser auto-explicatiu, permetent a l'usuari poder jugar amb l'app coneixent el joc però no coneixent l'app
- El sistema a de comptar amb un tutorial que expliqui a l'usuari el joc i com utilitzar l'app
- El sistema serà desenvolupat per dispositius iOS
- El sistema es desenvoluparà amb Swift, versió 3.0 com a mínim
- El sistema ha de ser compatible amb iOS 8.1 i posteriors
- Les dades de l'usuari seran emmagatzemades conforme la LOPD
- En una pantalla de crèdits i avís legal, s'informarà a l'usuari del fitxer en el qual estan registrades les seves dades i dels drets d'oposició, modificació o cancel·lació, així com on els ha d'exercir
- El sistema no farà cap tipus d'ús de les dades personals de l'usuari més que usar-les per comunicar-se amb aquest i per desar la informació de les seves partides
- No es compartirà, en cap cas, la informació personal de l'usuari amb tercers
- L'aplicació podrà funcionar sense connexió, servint-se d'una còpia de paraules desada de l'última descàrrega

3.3. Enfocament i mètode seguit

Com a possibles estratègies de treball em podria plantejar:

- Crear un producte nou, des de 0
- Adaptar un producte ja existent

L'estratègia que seguiré serà la de crear un nou producte des de zero, ja que no conec cap aplicació que pogués servir-me de base per desenvolupar Pappers, i tot i que en conegués alguna, seria força complicat obtenir-ne el codi font per tal de treballar-hi.

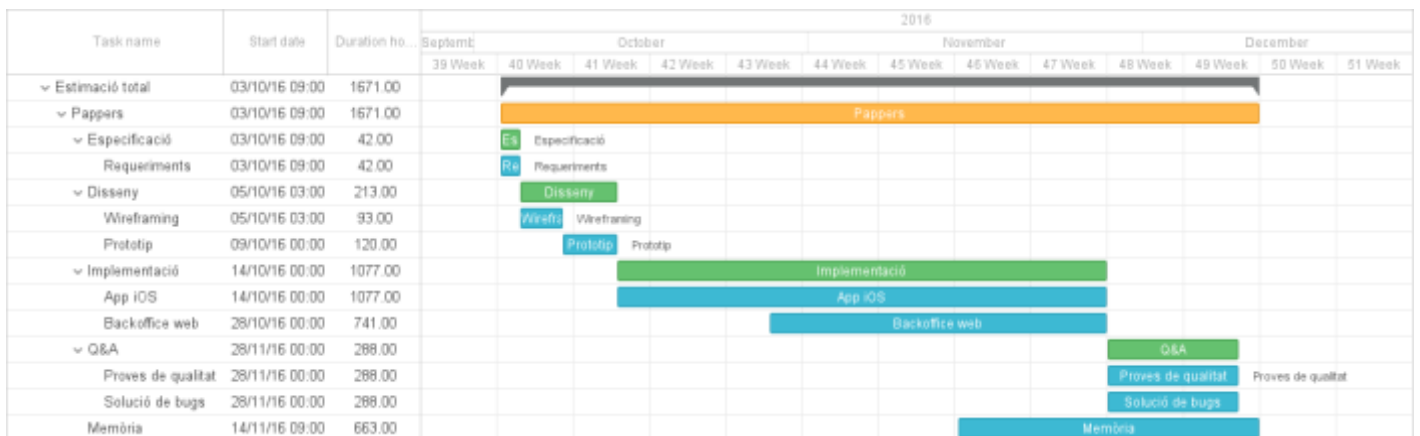
3.4. Planificació del treball

3.4.1. Tecnologies a utilitzar

- Per a fer els dissenys de wireframes i workflow de l'app, s'utilitzarà el programa de disseny **Adobe Illustrator**.
- Per la implementació de l'app, s'utilitzarà el programari **Xcode 8** i el llenguatge de programació **Swift 3**
- Si queda temps, implementaré una plataforma de backoffice per gestionar paraules, idiomes, paquets de paraules, etc. Les tecnologies a utilitzar per la plataforma web serà el paquet de JavaScript **MEAN (Mongo, Express, Angular i Node)**

3.4.2. Planificació temporal

En quant a la planificació temporal, s'adjunta el diagrama de Gantt a continuació:



Link a la web per veure el diagrama de Gantt en més detall:

<https://app.ganttpro.com/shared/token/fe9cf55da3e167bf29acb5d413d46b4aed40e1235c54b43a906da7f5ed990a1d>

En total, es preveu que el projecte tingui una duració de 1671 hores (seguides), que són 70 dies (del 3/10/2016 al 11/12/2016), dels quals 5 seran dies festius i 20 seran dies de cap de setmana (10 dissabtes i 10 diumenges).

Entre aquests dies, els dies festius seran els dies més productius, ja que hi podré dedicar més hores.

3.5. Productes obtinguts

Els productes que es lliuraran al final del projecte seran els següents:

- **Aplicació mòbil iOS:** Si és possible, es penjarà l'app a l'App Store per tal que pugui ser descarregada i utilitzada per qualsevol persona que disposi d'un dispositiu iOS. Si no es pot penjar a l'App Store, es penjarà a Test Flight i s'enviarà una invitació als consultors/col·laboradors i al professor de l'assignatura.
- **Memòria del treball:** Es lliurarà un document PDF amb la memòria del treball, explicant tot el procediment seguit per la realització del projecte, des de la planificació del treball fins a l'entrega del producte final.

4. Estudi i recerca del públic objectiu

Per tal de tenir una idea clara de a qui em dirigeixo i quines necessitats necessita cobrir el meu producte, em basaré en la metodologia de disseny centrat en l'usuari.

Per això, el primer que cal fer és indagar sobre el públic potencial amb la finalitat de conèixer la seva experiència, necessitats, etc.

4.1. Mètodes d'indagació

Els mètodes d'indagació escollits són **enquestes** i **dinàmiques de grup**, ja que crec que són mètodes que puc dur a terme i són els més adequats per obtenir els requisits necessaris per una aplicació d'entreteniment com serà Pappers.

4.1.1. Enquestes

En primer lloc, vaig realitzar una enquesta amb Formularis de Google per esbrinar els diferents perfils d'usuari que podria tenir Pappers.

L'enquesta l'han realitzat un total de 60 persones de diferents edats i amb diferents interessos i motivacions. Algunes respostes m'han sorprès força, i crec que el procés en si m'ha facilitat molt poder extreure els diferents perfils d'usuaris.

La pregunta que més distingeix els diferents perfils és la de l'edat de l'enquestat o enquestada. Dins d'un rang d'edat, extrec, com a molt, un o dos perfils d'usuari diferents. Per tant el primer pas que faig és separar, en un full de càlcul, les respostes dels usuaris agrupant-les per edats. Un cop tinc les respostes d'usuaris diferenciades el que vaig mirar són les respostes a les preguntes "Trobes que el teu mòbil (smartphone) és complicat de fer anar?", "Amb quina freqüència utilitzes el mòbil?" i "Per a què utilitzes més el mòbil?" la qual cosa em permet veure l'entorn tecnològic d'aquests usuaris i com de còmodes se senten amb les noves tecnologies.

Ja gairebé tinc els perfils aclarits, però per acabar de refinar, encara puc extreure perfils diferents basant-me amb les respostes a les preguntes "Tens o has tingut algun joc al mòbil instal·lat al que juguis?" i "Quan tens un joc al mòbil al que jugues, cada quant hi jugues més o menys?", que m'interessa força, donat que Pappers és una aplicació d'entreteniment.

4.1.2. Dinàmiques de grup

En segon lloc, vaig aprofitar que uns amics i familiars venien a dinar a casa un diumenge per fer una mica de dinàmica de grup (exposant la idea de la meva aplicació i fent unes quantes preguntes), per intentar veure els diferents punts de vista de cadascú i poder associar-los amb els perfils que ja havia obtingut amb l'enquesta, o crear-ne algun de nou.

Al ser un entorn força informal i que no tenia com objectiu la dinàmica de grup per la meva aplicació, no vaig seguir un guió ben estructurat com requeriria una bona dinàmica de grup. El que vaig fer va ser anar anotant-me en un paper allò que em responien les persones quan els preguntava coses com "*Us agradaria jugar a un joc de taula ara mateix?*" i "*Canviariéu d'opinió si us dic que el joc de taula és una aplicació per jugar plegats?*". O "*Preferiu que us expliqui com funciona el joc o fem una partida de prova i ho veiem sobre la marxa?*"

4.2. Perfils d'usuari

Aquests són els perfils d'usuari obtinguts amb els mètodes d'indagació comentats anteriorment:

Aquests són els principals perfils d'usuari que he obtingut gràcies als mètodes d'indagació emprats:

Perfil d'usuari #1	
Edat	Entre 16 i 25 anys
Sexe	Indiferent
Entorn	Al dia amb el món de la tecnologia, sense dificultats per utilitzar un <i>smartphone</i>
Interessos	Li agrada fer vida amb els amics i sortir (anar al cine, a passejar, a fer un beure, etc.)
Freqüència d'ús del mòbil	Utilitza el mòbil molt freqüentment, sempre el porta a sobre
Ús del mòbil	Trucar o enviar missatges
Jocs al mòbil	Juga molt freqüentment, normalment a jocs de rol, d'acció, esports, etc.
Temps jugant al mòbil	Juga freqüentment al mòbil (cada dia, o un cop cada dos dies), normalment en temps d'espera
Temps que deixa un joc instal·lat al mòbil	Fins que el joc li avorreix (acostuma a ser entre poques setmanes i uns pocs mesos)
Jocs amb més persones	Li agrada jugar a jocs de taula o similars amb altres persones, presencialment
Descàrrega d'apps	Es descarrega aplicacions noves força sovint
Pagaments	No està disposat a pagar res per noves funcionalitats, encara que jugui al joc molt freqüentment

Perfil d'usuari #2	
Edat	Entre 16 i 25 anys
Sexe	Indiferent
Entorn	Al dia amb el món de la tecnologia, sense dificultats per utilitzar un <i>smartphone</i>
Interessos	Li agrada fer vida amb els amics i sortir (anar al cine, a passejar, a fer un beure, etc.)
Freqüència d'ús del mòbil	Utilitza el mòbil molt freqüentment, sempre el porta a sobre
Ús del mòbil	Cercar informació / navegar per internet
Jocs al mòbil	Juga freqüentment, normalment a jocs d'estratègia, preguntes o jocs que requereixen una certa concentració
Temps jugant al mòbil	Juga de tant en tant al mòbil (un cop a la setmana o cada dues setmanes)
Temps que deixa un joc instal·lat al mòbil	Entre 2 i 4 mesos
Jocs amb més persones	Li agrada jugar a jocs de taula o similars amb altres persones, presencialment
Descàrrega d'apps	Es descarrega aplicacions noves força sovint
Pagaments	Està disposat a pagar per noves funcionalitats, sempre i quant el preu sigui baix (0,20 – 1€)

Perfil d'usuari #3	
Edat	Entre 26 i 35 anys
Sexe	Indiferent
Entorn	Al dia amb el món de la tecnologia, sense dificultats per utilitzar un <i>smartphone</i>
Interessos	Li agrada fer vida amb els amics i sortir (anar al cine, a passejar, a fer un beure, etc.)
Freqüència d'ús del mòbil	Utilitza el mòbil freqüentment, però no el porta sempre a sobre
Ús del mòbil	Trucar o enviar missatges
Jocs al mòbil	Juga alguna vegada, però poc. Els jocs als que li agrada jugar són de preguntes o estratègia.
Temps jugant al mòbil	Juga de tant en tant al mòbil (un cop a la setmana o cada dues setmanes)
Temps que deixa un joc instal·lat al mòbil	Entre 2 i 4 mesos
Jocs amb més persones	Li agrada jugar a jocs de taula o similars amb altres persones, presencialment
Descàrrega d'apps	No es descarrega massa apps noves
Pagaments	Està disposat a pagar per noves funcionalitats, sempre i quant el preu sigui baix (0,20 – 1€)

Perfil d'usuari #4	
Edat	Entre 36 i 45 anys
Sexe	Indiferent
Entorn	Al dia amb el món de la tecnologia, sense massa dificultats per fer ús bàsic del mòbil, tot i que algunes funcionalitats no les sap fer anar o no les entén
Interessos	Li agrada aprofitar el temps lliure per dedicar-lo a descansar, llegir o fer alguna cosa pendent
Freqüència d'ús del mòbil	Utilitza el mòbil de tant en tant, el té gairebé sempre a sobre
Ús del mòbil	Trucar o enviar missatges
Jocs al mòbil	Gairebé no juga
Temps jugant al mòbil	Juga molt poc al mòbil, si ho fa ho fa una vegada cada dos o tres mesos amb un joc que li han recomanat o que li ha cridat l'atenció
Temps que deixa un joc instal·lat al mòbil	Pocs dies
Jocs amb més persones	Li agrada jugar a jocs de taula o similars amb altres persones, presencialment
Descàrrega d'apps	Només es descarrega una app si la necessita
Pagaments	Està disposat a pagar per noves funcionalitats, sempre i quant el preu sigui baix (0,20 – 1€)

Perfil d'usuari #5	
Edat	Més de 45 anys
Sexe	Indiferent
Entorn	Utilitza la tecnologia però li costa acostumar-s'hi sobretot quan hi ha canvis
Interessos	Li agrada aprofitar el temps lliure per dedicar-lo a descansar, llegir o fer alguna cosa pendent
Freqüència d'ús del mòbil	Utilitza el mòbil de tant en tant, la major part del temps no el porta a sobre
Ús del mòbil	Trucar o enviar missatges
Jocs al mòbil	No juga
Temps jugant al mòbil	--
Temps que deixa un joc instal·lat al mòbil	--
Jocs amb més persones	Li agrada jugar a jocs de taula o similars amb altres persones, presencialment
Descàrrega d'apps	No es descarrega apps noves, només les essencials
Pagaments	No està disposat a pagar res per noves funcionalitats de cap app

En conclusió, generalment els perfils es diferencien per les franges d'edat (més o menys hi ha els mateixos interessos i motivacions entre les generacions). No obstant, dins de la franja més

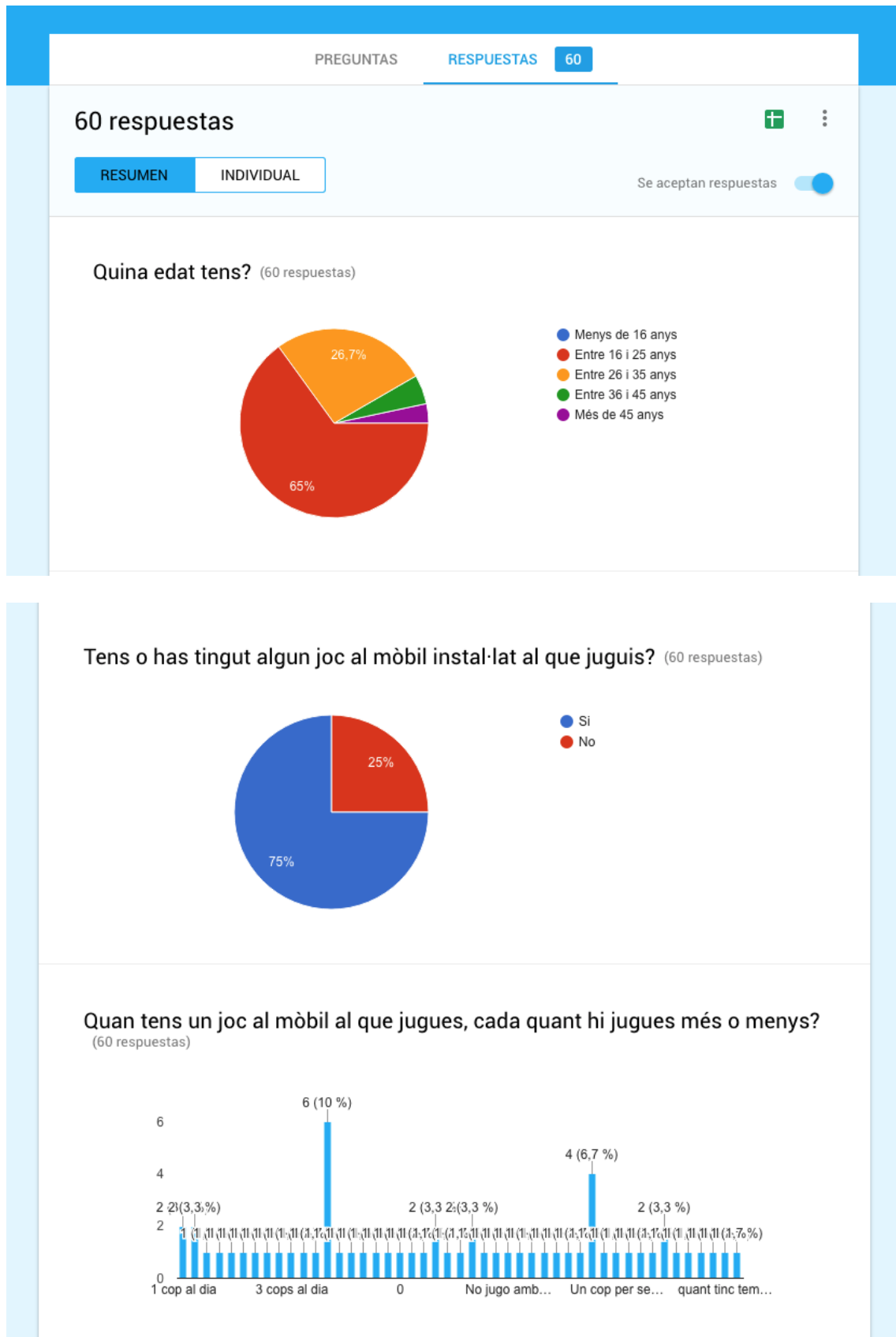
jove, hi ha dos perfils diferents, un que tindria un caràcter més de "jove estudiant" (juga a molts jocs que no requereixen esforç mental, no vol gastar-se diners, etc) i un altre que tindria un caràcter més conscienciat (juga a jocs de preguntes i estratègia, no li fa res gastar-se un pocs diners en una nova funcionalitat que li agradi, etc).

Com que hi ha perfils d'usuari força variats, he arribat a la conclusió que per fer l'aplicació el màxim d'usable possible per a tots els perfils, caldrà que sigui molt intuïtiva i que tingui la major similitud possible a un joc de taula o un joc tradicional (les paraules estaran escrites dins d'un "tros de paper", hi haurà poques pantalles i amb molt poques opcions cadascuna, els textos seran grans i acompanyats d'ícones descriptives, etc.) procurant deixar en tot moment a l'usuari amb el dubte de què fer a continuació.

Hi ha alguns elements que he considerat necessaris d'incorporar a l'hora de recopilar els diferents perfils d'usuari, com per exemple:

- **Lletres grans:** Les persones de més edat o perfils que no juguen normalment al mòbil, agrairan llegir textos que siguin fàcils per la vista.
- **Compte enrere gran i vistós en la pantalla de joc:** Donat que és un element que cal prestar-hi atenció, és necessari que es presenti de forma vistosa als usuaris.
- **Classificació:** Com que hi ha molts usuaris que estan acostumats a jugar a jocs i competir amb altres usuaris, crec que serà interessant incloure (tant al final com després de cada fase) la classificació dels equips.

Algunes mostres dels resums de les enquestes fetes amb Formularis de Google:



4.3. Escenaris d'ús

Per tal de trobar possibles fallades o funcionalitats noves a l'aplicació, he redactat alguns escenaris d'ús:

Escenari d'ús #1

La família de l'Anna es reuneix cada any per dinar el dia de Nadal. Aquest any ha tocat fer-ho a casa de l'Anna. Un cop dinats, amb plats de tot tipus de torrons encara sobre la taula i les tasses de cafè encara servides, el fill de l'Anna, l'Èric proposa jugar a alguna cosa entre tots, ara que són colla i ningú té res a fer durant tota la tarda. L'Anna, felicitant-lo per la idea li diu que per què no els ensenya l'aplicació de la que li va parlar l'altra dia, Pappers.

L'Èric, tot engrescat treu el mòbil i obre Pappers, fent una breu introducció del que tracta, mentre la resta de la família es va animant i interessant-se pel que proposa.

Com que hi ha membres de tots els perfils i no sap ben bé com explicar-ho, decideix ajudar-se de l'ajuda incorporada a l'aplicació per explicar com funciona el joc i què s'ha de fer per poder guanyar.

Finalment diu bé, **fem una partida de prova amb poques paraules** i així veurem més de pressa com s'hi juga.

Així doncs, un cop feta la introducció de l'aplicació, l'Èric passa a la pantalla de seleccionar el nombre de parelles i els membres que les formen. Un cop ha acabat d'introduir tots els noms, passa a la següent pantalla per començar la partida, la qual **l'informa que és el torn de l'equip del Joan i la Laia**, els seus cosins. L'Èric passa el mòbil al Joan i li diu que pot començar quan vulgui, afegint "En aquesta primera fase, hauràs d'aconseguir que la Laia endevini quina és la paraula que et surt al mòbil sense dir-la. L'has de definir".

Amb l'ajuda de l'Èric i l'Anna (sobretot al començament) la resta de la família comença a entendre com funciona l'aplicació mentre van passant de torn.

Jugant jugat es fan les nou de la nit, on els membres de la família ja comencen a acomiadar-se, tot anunciant que ha estat molt divertit i que han de tornar a jugar un altre dia.

Escenari d'ús #2

L'Adrià i els seus amics han quedat a casa d'un d'ells, el Llorenç per veure una pel·lícula. Abans de començar, preparen una mica d'aperitiu i unes cerveses, i es posen a veure-la al sofà del menjador.

Un cop ha acabat la pel·lícula, el Llorenç diu que ha trobat una aplicació que és exactament igual que "el joc dels papers" que han jugat alguna vegada amb paperets i havent d'escriure ells totes les paraules, però portat al mòbil, estalviant-se el temps d'escriure-les, ja que l'aplicació ja incorpora el seu propi conjunt de paraules.

Quan el Llorenç els ensenya l'aplicació, decideixen començar a jugar directament, sense haver de posar l'ajuda, ja que si el que diu el Llorenç és cert, es juga igual que al joc que ja han jugat ells alguna vegada, i de totes maneres prefereixen anar entenent el que no sàpiguen sobre la marxa.

Després d'uns minuts jugant, quan és el torn de l'equip de l'Adrià i aquest ja porta un parell de paraules jugades, pregunta al Llorenç, una mica esverat "Quantes paraules falten per acabar la ronda!?" "Ho indica al costat del compte enrere!" li diu el Llorenç.

Un cop acabada la primera ronda, la Marina pregunta "però qui va guanyant?". Cosa que ningú li sap respondre.

Després de jugar una estona i haver fet unes quantes partides, l'Adrià diu "està molt bé però ara, entre nosaltres seria interessant que sortissin paraules més tabú o pujades de to, per fer-ho més divertit".

Escenari d'ús #3

L'Oriol i la Laura s'han reunit amb el seu grup d'amics el dia de la Mona. Després de menjar els últims talls de pastís, decideixen fer una partida a Pappers, com han fet altres cops que s'han reunits amb amics.

La Laura configura els equips i es queixa de l'aplicació t'obliga a omplir tots els noms dels equips i jugadors cada vegada, la qual cosa és força pesada després d'unes quantes partides. Tot i així, acaba de posar els noms i continua a la següent pantalla, per començar a jugar.

Quan ja porten una estona jugant, mentre la Roser està fent el seu torn a la fase de mímica, la Núria es queixa que no mogui tant el mòbil perquè es veu la paraula que està interpretant!

Al cap d'una estona, arriben l'Adri i la Leire, que tenien un compromís i no han pogut arribar fins ara. Per donar-los la benvinguda tot el grup s'aixeca i es posa a saludar-los, però l'Albert, que era el seu torn no sap com fer-ho per acabar la partida ràpidament i opta per tancar l'aplicació a la força.

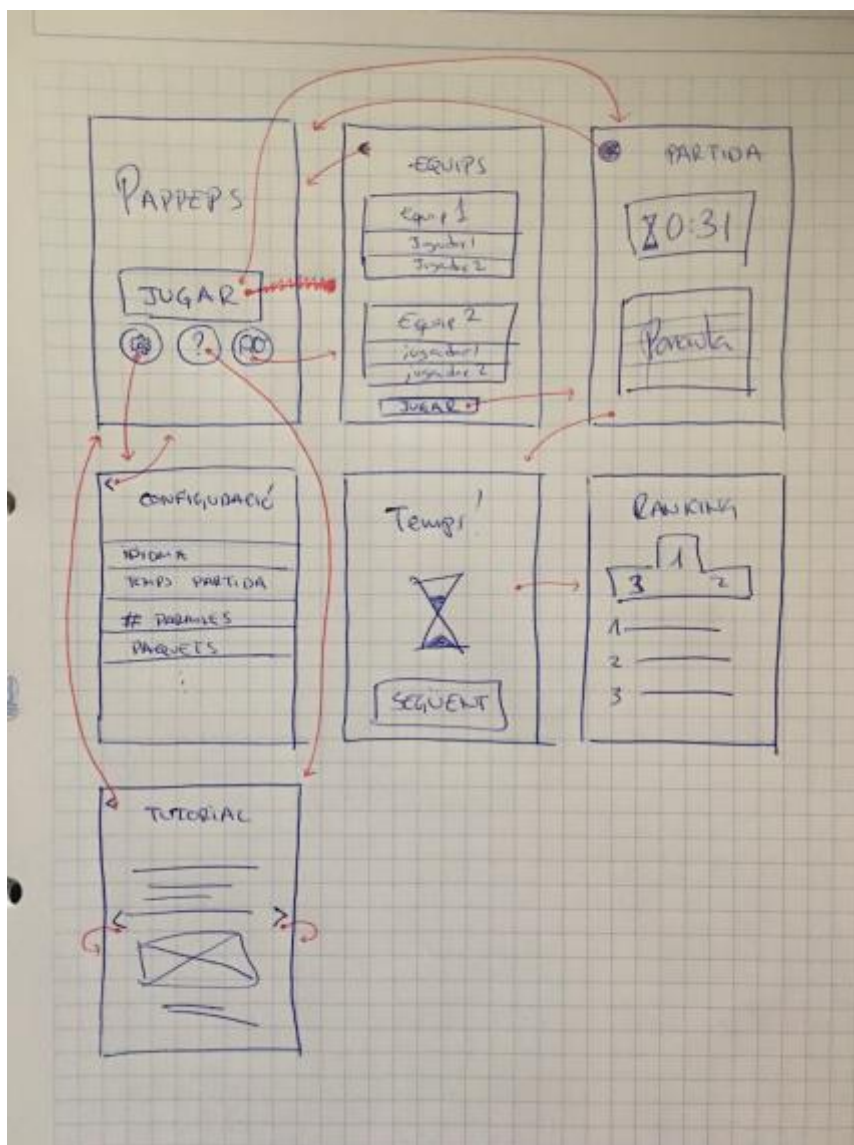
Quan ja fa una estona que els nouvinguts han arribat, decideixen tornar a fer una altra partida, però aquest cop amb dos membres més, així que tornen a començar. El problema, és que surten paraules que ja havien sortit a la partida anterior, amb la qual cosa tots els que havien jugat abans tenen avantatge sobre l'Adri i la Leire.

5. Prototipatge

5.1. Fluxos d'interacció

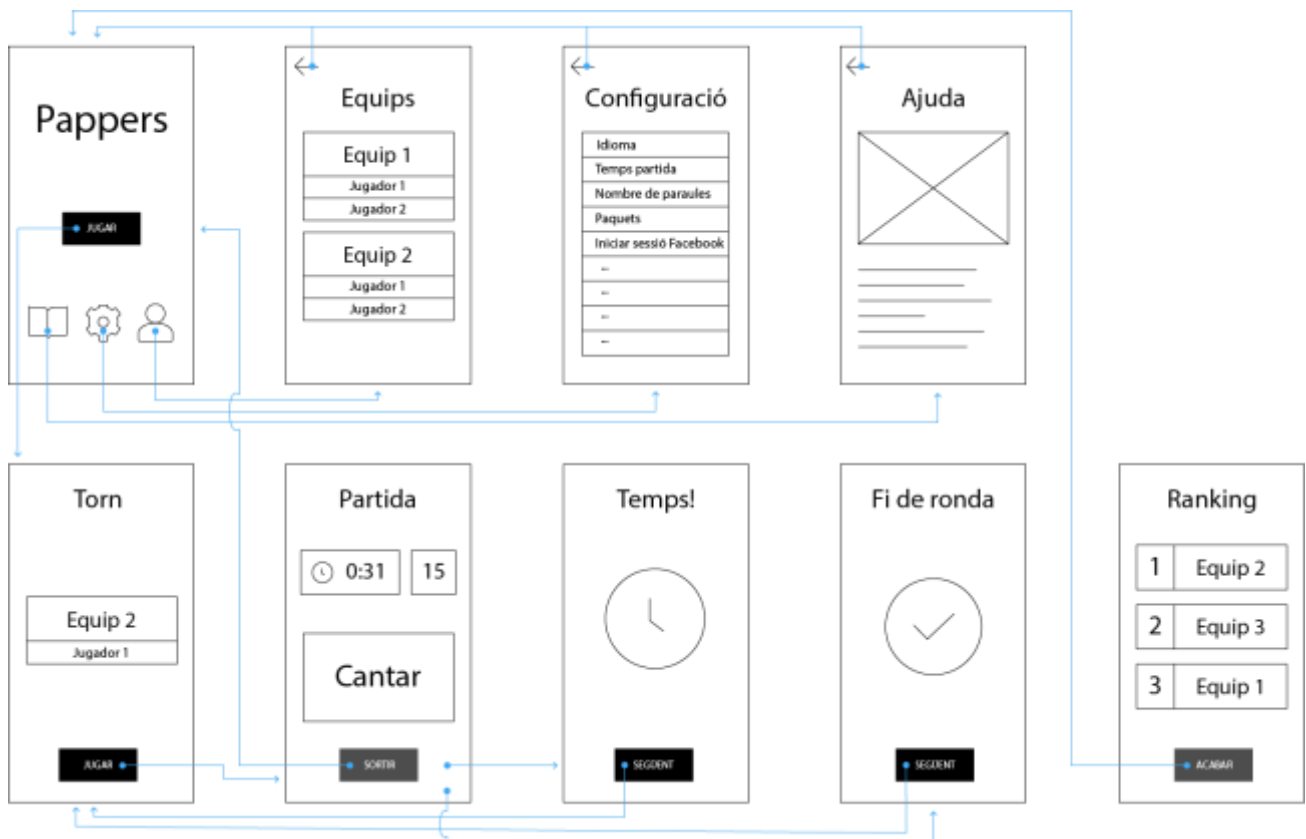
Abans de posar-me a fer els fluxos d'interacció amb una eina informàtica, ho he fet a paper per poder expressar de forma més ràpida i precisa la idea que tenia al cap.

Aquest és el resultat de les pantalles i les seves connexions que ha quedat en l'esbós fet a mà:



5.2. Wireframes

Després d'afegir una pantalla i clarificar una mica més les coses, he realitzat els següents fluxos d'interacció (wireframes):



5.2.1. Pantalla inicial

La pantalla inicial ha de ser una pantalla que mostri directament les opcions que l'usuari espera, sense entretenir-lo. Això vindria a ser el botó per començar a jugar i la pantalla de configuració perquè l'usuari pugui determinar les seves preferències de joc.

5.2.2. Configuració

En aquesta pantalla l'usuari ha de poder configurar les seves preferències de joc, com ara el temps de la partida, l'idioma de les paraules, els paquets de paraules que s'utilitzaran a la partida, etc.

5.2.3. Ajuda

Aquesta pantalla ha de ser un tutorial molt simple que amb un nombre reduït de pantalles (entre 3 i 5) expliqui les normes del joc i el funcionament de l'aplicació.

5.2.4. Selecció d'equips

En aquesta pantalla, que es mostrarà just quan l'usuari polsi el botó de començar a jugar a la pantalla principal, l'usuari seleccionarà el nombre d'equips (que sempre seran de 2 membres), així com els noms dels diferents equips i dels seus integrants.

5.2.5. Indicació de torn

En aquesta pantalla, prèvia al començament de la partida, s'indica el nom de l'equip que li toca jugar i del membre que ha d'agafar el mòbil per començar la partida.

5.2.6. Partida

Aquesta és la pantalla on es desenvolupa tot el joc, els elements bàsics que la componen són els següents:

- **Ronda actual:** indicador de la ronda que s'està jugant actualment. A banda d'aquest indicador, per fer-ho més visible a l'usuari, el fons de la pantalla canviarà de color a cada ronda (blau per la primera, verd per la segona i vermell per la tercera)
- **Compte enrere:** indicador del temps restant del torn actual
- **Paraules restants:** indicador numèric del nombre de paraules que queden per acabar la ronda actual
- **Equip:** nom de l'equip que està jugant actualment
- **Paraula:** la paraula que el membre de l'equip que tingui el mòbil ha de descriure i que el company/a del qual ha d'endevinar. Un cop s'hagi endevinat, es passarà a la paraula següent fent lliscar la paraula cap a fora de la pantalla
- **Botó d'acabament:** botó per finalitzar la partida

5.2.7. Temps esgotat

Aquesta pantalla es mostrarà quan s'acabi un torn perquè s'ha esgotat el temps. S'indicarà el nombre de paraules que s'han endevinat en el torn recentment acabat i un botó per passar a la següent pantalla, que serà de nou la pantalla d'indicació de torn

5.2.8. Fi de ronda

Aquesta pantalla apareix quan finalitza una ronda, és a dir, quan s'acaben totes les paraules. Aquesta pantalla donarà pas a la pantalla de joc novament, però amb la ronda següent. En cas que la ronda que s'ha acabat sigui la tercera, el joc haurà finalitzat i es mostrarà la pantalla de rànquing.

5.2.9. Rànquing

En aquesta pantalla es mostraran les puntuacions dels diferents equips un cop finalitzada cada ronda.

5.2.10. Observacions

Gràcies als escenaris d'ús he pogut adonar-me de que són necessàries algunes funcionalitats (i així ho he aplicat al flux d'interacció) com ara:

- Posar algun paquet de paraules de mostra per a que es pugui utilitzar com a partida de prova per entendre com funciona el joc
- Informar, abans de començar cada torn a quin equip i jugador li toca jugar
- Que l'ajuda sigui accessible, però que no es mostri automàticament si l'usuari no ho sol·licita
- És necessari un comptador que informi de les paraules que queden al pot pendents d'endevinar per a que s'acabi la ronda
- Una pantalla que es vagi mostrant al final de cada ronda amb la classificació dels equips segons les seves puntuacions
- Possibilitat d'escollir si poden aparèixer paraules que no siguin "family friendly" o no
- Per a que l'usuari no hagi d'introduir els noms cada vegada, l'aplicació pot donar noms d'equips i jugadors per defecte com ara "Equip 1, Jugador 2, etc."
- A la ronda de mímica, que la paraula es tapi automàticament al cap de 2 segons, per tal que si l'usuari té el mòbil a la mà mentre fa mímica i el mou exposant la pantalla, els altres jugadors no la puguin veure
- A la pantalla de la partida, ha d'haver-hi un botó força gran per a que es pugui finalitzar el joc ràpidament

- L'usuari ha de poder iniciar sessió (per exemple amb *Facebook*, perquè sigui ràpid) per tal que es guardin al servidor les paraules que ja han sortit, per tal que no es repeteixin en partides posteriors

5.3. Disseny d'alta fidelitat

Com que l'aplicació disposa de poques pantalles i són força senzilles, els mateixos esbossos a mà que vaig fer per l'exercici 2, m'han servit per tenir una idea del disseny. A més, els fluxos d'interacció ho fan encara més explícit, de manera que partint d'aquesta base he realitzat directament els prototipus d'alta fidelitat, amb la intenció que l'aparença final de l'aplicació sigui el més fidel possible al disseny que mostro a continuació.

He escollit uns colors vius per tal de mantenir el caire juvenil i atractiu, donant a veure així que es tracta d'una aplicació d'entreteniment que pretén divertir a l'usuari.

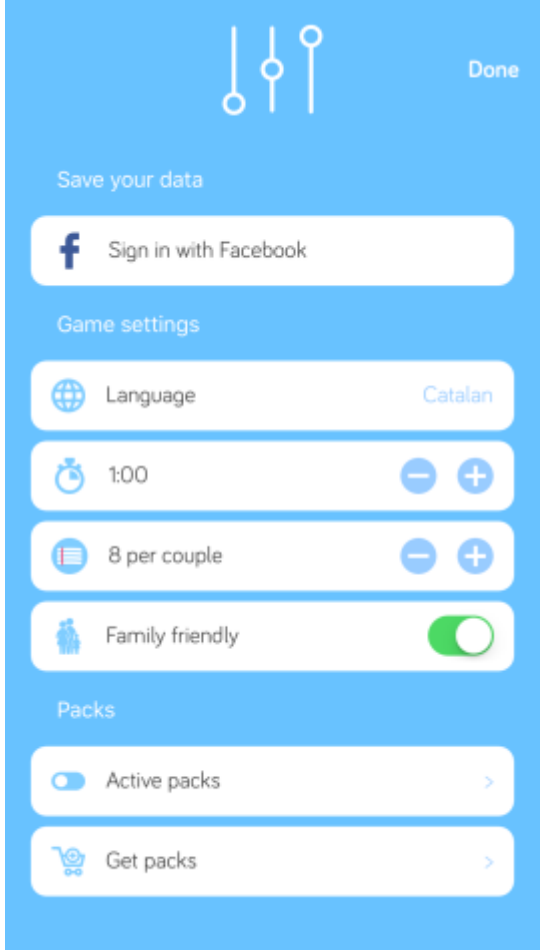
Les últimes 6 pantalles correspondrien a les pantalles que conformen l'ajuda, mentre que les altres serien les pantalles que formen l'aplicació en sí.



6. Versió final de la interfície d'usuari

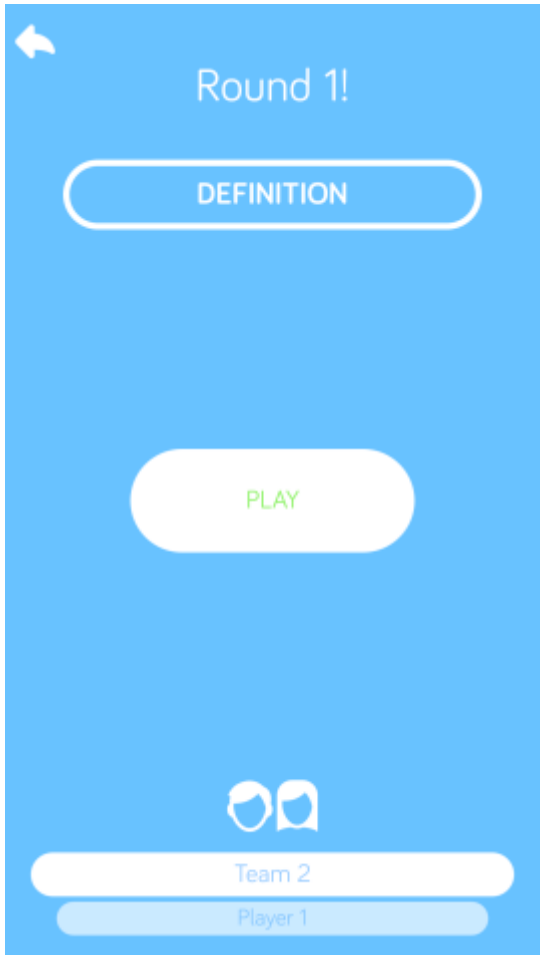
Tot i ser força fidel al disseny d'alta fidelitat, la versió final de la interfície d'usuari ha patit alguns canvis. Vegem doncs, la aparença de les diferents pantalles:


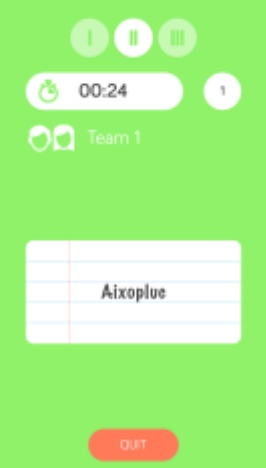

Pantalla inicial	
Captura	Comentaris
	<p>Respecte el disseny d'alta fidelitat, he cregut oportú canviar el botó de començar a jugar, ja que la rodona amb el símbol de "Play" a dins potser era una mica confús.</p> <p>D'aquesta manera l'acció del botó és més explícita.</p> <p>També he afegit etiquetes als botons per accedir a l'ajuda i a la pantalla de configuració, perquè els símbols per si sols no eren prou clars.</p>

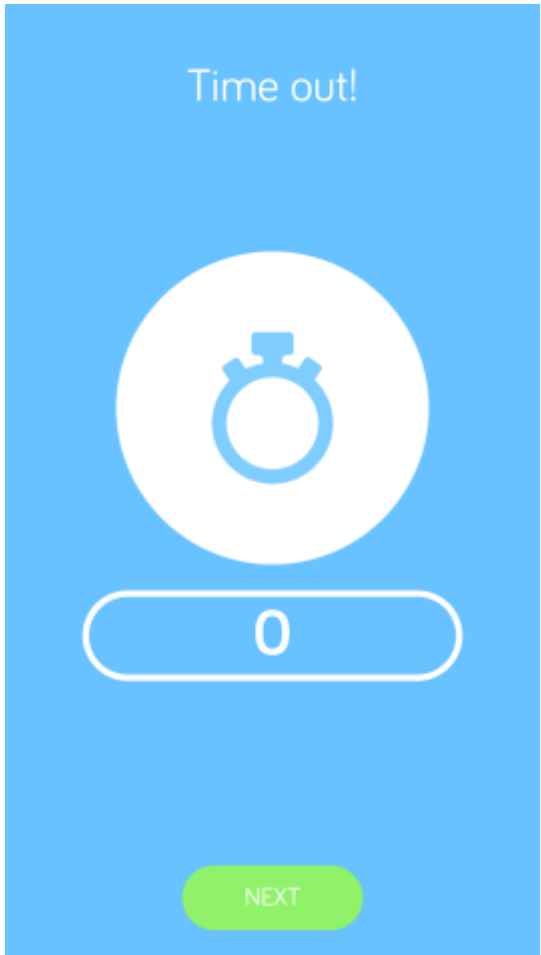
Configuració	
Captura	Comentaris
	<p>Aquesta pantalla és força fidel al disseny que havia proposat. Però he canviar alguns detalls com el color de fons, perquè gris era massa poc alegre i a més no hi ha cap element gris en tota l'aplicació.</p> <p>També he separat les diferents configuracions per seccions, perquè sigui més clar per l'usuari.</p>

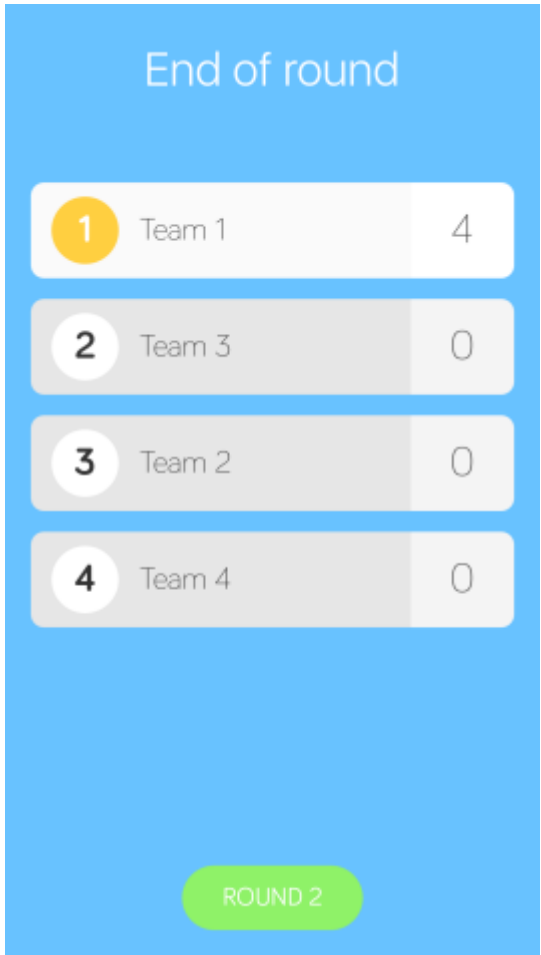
Ajuda	
Captura	Comentaris
	<p>La pantalla d'ajuda està composta per diferents pantalles, una d'introductòria i una pantalla per cada ronda, és a dir un total de 4 pantalles.</p> <p>El disseny he seguit respectant el proposat.</p>

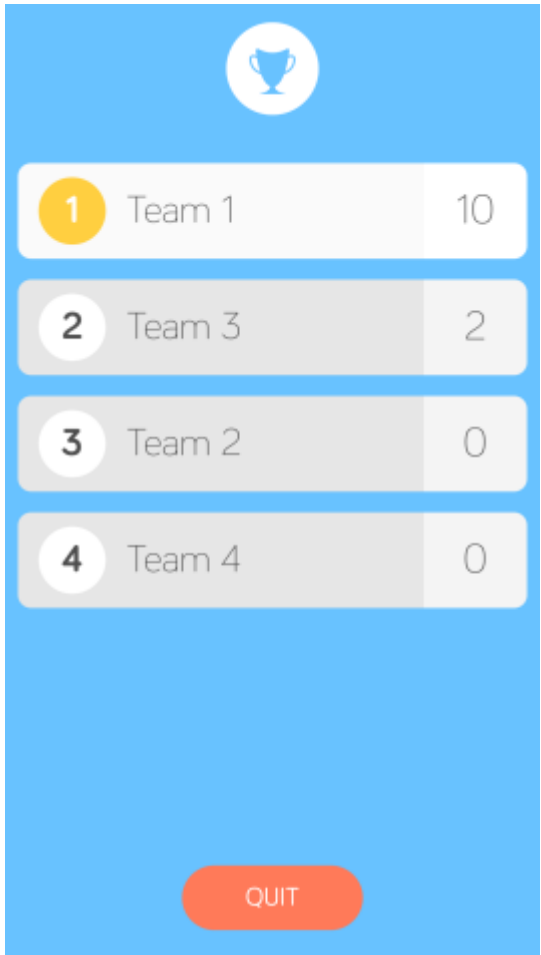
Selecció d'equips	
Captura	Comentaris
	<p>La pantalla de selecció d'equips segueix amb el mateix disseny, però he afegit els botons d'afegir i eliminar equips, per poder seleccionar el nombre d'equips que participaran. També he fet les caselles de text menys arrodonides, respectant el disseny de tota l'aplicació.</p>

Indicació de torn	
Captura	Comentaris
 A screenshot of a mobile application interface. The background is a solid light blue. At the top left, there is a white back arrow icon. Below it, the text 'Round 1!' is displayed in white. In the center, there is a white rounded rectangular button with the word 'DEFINITION' in blue capital letters. Below this, there is a white rounded rectangular button with the word 'PLAY' in green capital letters. At the bottom, there are two white rounded rectangular bars. The top bar contains two white icons of people's heads and the text 'Team 2' in blue. The bottom bar contains the text 'Player 1' in blue.	<p>El disseny d'aquesta pantalla segueix sent el mateix, però canviant, de nou, el botó de jugar, tal com he fet amb la pantalla inicial.</p>

Partida	
Captura	Comentaris
	<p>El disseny d'aquesta pantalla segueix sent el mateix, només he afegit el comptador de paraules restants al costat del compte enrere.</p>
	<p>A la segons ronda, el fons és de color verd.</p>
	<p>A la tercera ronda, el fons és de color vermell. A més, al cap de dos segons, el papper es gira per evitar que altres jugadors vegin la paraula mentre es fa mímica amb el mòbil a la mà.</p> <p>En aquesta captura també es veu com el compte enrere es posa en vermell a partir dels 10 segons restants.</p>

Temps esgotat	
Captura	Comentaris
	El disseny d'aquesta pantalla segueix sent el mateix.

Fi de ronda																
Captura	Comentaris															
 <p>The screenshot shows a blue background with the text "End of round" at the top. Below it is a list of four teams with their scores: Team 1 (4 points), Team 3 (0 points), Team 2 (0 points), and Team 4 (0 points). A green button labeled "ROUND 2" is at the bottom.</p> <table border="1"><thead><tr><th>Rank</th><th>Team</th><th>Score</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>Team 1</td><td>4</td></tr><tr><td>2</td><td>Team 3</td><td>0</td></tr><tr><td>3</td><td>Team 2</td><td>0</td></tr><tr><td>4</td><td>Team 4</td><td>0</td></tr></tbody></table>	Rank	Team	Score	1	Team 1	4	2	Team 3	0	3	Team 2	0	4	Team 4	0	<p>Aquesta pantalla és diferent al disseny presentat originalment, ja que vaig creure oportú col·locar una classificació parcial al final de cada ronda.</p> <p>En aquest cas ha finalitzat la ronda 2 i al clicar el botó verd es passarà a la pantalla de torn.</p>
Rank	Team	Score														
1	Team 1	4														
2	Team 3	0														
3	Team 2	0														
4	Team 4	0														

Rànquing																
Captura	Comentaris															
 <p>The screenshot shows a ranking screen with a blue background. At the top center is a white trophy icon. Below it is a list of four teams: Team 1 with 10 points, Team 3 with 2 points, Team 2 with 0 points, and Team 4 with 0 points. At the bottom center is a red 'QUIT' button.</p> <table border="1"><thead><tr><th>Rank</th><th>Team</th><th>Points</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>Team 1</td><td>10</td></tr><tr><td>2</td><td>Team 3</td><td>2</td></tr><tr><td>3</td><td>Team 2</td><td>0</td></tr><tr><td>4</td><td>Team 4</td><td>0</td></tr></tbody></table>	Rank	Team	Points	1	Team 1	10	2	Team 3	2	3	Team 2	0	4	Team 4	0	<p>El disseny d'aquesta pantalla ha canviat força, ja que l'he volgut fer més d'acord amb la resta de l'aplicació. És molt similar a la pantalla de fi de ronda, però enlloc de títol de text, té la icona d'una copa, i enlloc del botó de seguir jugant, té el botó de finalitzar.</p>
Rank	Team	Points														
1	Team 1	10														
2	Team 3	2														
3	Team 2	0														
4	Team 4	0														

7.DCU sobre prototip

7.1.Preguntes

Les preguntes que faria a l'usuari en cada prototipus serien les següents:

- Només obrir l'aplicació, sense que la coneguis, de què creus que tracta?
- Em sabries descriure què fa cadascun dels botons de la pantalla inicial sense provar-ho?
- Què esperes que passi quan cliquis a "Jugar"?
- Un cop has fet una partida, quines opcions t'agradaria poder configurar abans de cada partida?
- T'has sentit perdut/perduda en alguna fase de l'aplicació?
- Si has clicat un botó amb la intenció de fer una cosa, però el resultat ha estat diferent de l'esperat, pots descriure'm la situació?
- Creus que els colors del fons de pantalla (blau, verd i vermell) són aleatoris, o signifiquen alguna cosa?
- Les pantalles d'ajuda t'han fet algun servei?
- Creus que les icones de tota l'aplicació són auto-explicatives? O trobes necessari un text que les descrigui?
- En general, has tingut dificultats per poder realitzar una partida amb normalitat?

7.2. Tasques

Les tasques que un usuari hauria de realitzar serien:

- Obre l'ajuda i intenta esbrinar com es juga a Pappers
- Configura l'aplicació per a que et mostri les paraules en català
- Configura l'aplicació perquè cada torn tingui 1 minut de temps
- Comença una partida, seleccionant que jugaran 3 equips amb els noms que tu vulguis
- Finalitza una partida res més començar el joc i torna a començar, però només amb dos equips
- Simula una partida i mostra'm els resultats de la primera fase

- Comença una partida, passa 3 paraules i espera a que s'esgoti el temps. Després digues-me quin equip és el següent i a quin jugador li has de passar el mòbil
- Realitza una partida completa i mostra'm els resultats finals

7.3. Casos d'ús

Basant-me en les preguntes i tasques demanades a l'usuari, extrec els casos d'ús que considero útils per al desenvolupament de l'aplicació. Són els següents:

Identificador	CU-001
Nom	Ajuda
Prioritat	Normal
Descripció	Obrir les pantalles d'ajuda per tal de veure com funciona l'aplicació
Actors	Usuari
Pre-Condicions	L'usuari no coneix l'aplicació ni el joc
Iniciat per	Usuari
Flux	Pantalla principal > Clic icona d'ajuda > Pantalles d'ajuda
Post-Condicions	L'usuari ha obert l'ajuda i ha navegat per les pantalles i és capaç d'explicar de què tracta el joc i com s'hi juga
Notes	--

Identificador	CU-002
----------------------	---------------

Nom	Configuració d'idioma
Prioritat	Alta
Descripció	Configurar l'aplicació per a que mostri l'idioma que l'usuari vulgui
Actors	Usuari
Pre-Condicions	L'usuari no coneix la interfície de l'aplicació
Iniciat per	Usuari
Flux	Pantalla principal > Clic icona d'eines > Pantalla de configuració > Clic a l'opció "Idioma" > Selecció de l'idioma desitjat
Post-Condicions	L'aplicació ara està escrita amb l'idioma que ha seleccionat l'usuari
Notes	--

Identificador	CU-003
Nom	Equips
Prioritat	Alta
Descripció	Configurar el nombre d'equips i els seus noms
Actors	Usuari

Pre-Condicions	L'usuari no coneix la interfície de l'aplicació
Iniciat per	Usuari
Flux	Pantalla principal > Clic icona de "Jugar" > Pantalla de Equips > L'usuari afegeix un equip i canvia els noms dels equips i dels jugadors
Post-Condicions	L'aplicació ha desat el nombre d'equips i els noms d'aquests, així com els noms dels seus jugadors.
Notes	Se li demana a l'usuari que els noms dels equips i dels jugadors han de ser diferents als que surten per defecte.

Identificador	CU-004
Nom	Finalització abrupta
Prioritat	Baixa
Descripció	Poder finalitzar una partida sense que el joc hagi acabat
Actors	Usuari
Pre-Condicions	L'usuari no coneix la interfície de l'aplicació
Iniciat per	Botó "Jugar" de la pantalla que indica de qui és el següent torn

Flux	Pantalla informativa > Clic icona de "Jugar" > Clic al botó "Acabar"
Post-Condicions	L'aplicació ha descartat totes les dades de la partida actual i ha tornat a la pantalla inicial
Notes	--

Identificador	CU-005
Nom	Resultats
Prioritat	Alta
Descripció	Poder veure els resultats de la partida al final d'una fase o del joc
Actors	Usuari
Pre-Condicions	L'usuari no ha acabat mai la primera fase
Iniciat per	S'han acabat les paraules d'alguna fase
Flux	Pantalla de joc > Es passen totes les paraules > Es mostren els resultats
Post-Condicions	L'usuari sap qui va guanyant i amb quants punts
Notes	--

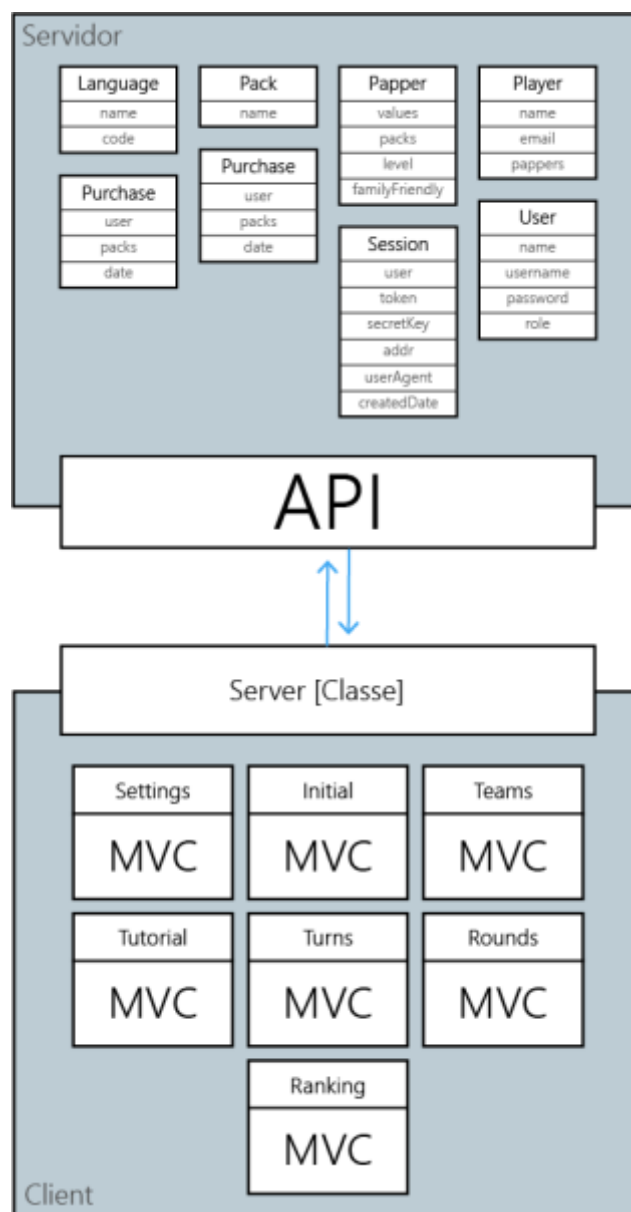
Identificador	CU-006
----------------------	---------------

Nom	Temps esgotat
Prioritat	Normal
Descripció	Arribar fins a la pantalla de "Temps esgotat" i saber a quin usuari li ha de passar el mòbil
Actors	Usuari
Pre-Condicions	L'usuari no coneix la interfície de l'aplicació
Iniciat per	Esgotament del temps d'un torn
Flux	Pantalla de joc > S'esgota el compte enrere > Pantalla de "Temps esgotat" > Clic al botó "Següent" > Informació del següent torn
Post-Condicions	L'usuari sap que s'ha acabat el seu torn i sap a qui li ha de passar el mòbil
Notes	--

8. Disseny tècnic

El disseny tècnic de l'aplicació es basa en l'arquitectura per capes, en quant a la comunicació client – servidor i en el patró MVC (Model Vista Controlador) en quant a l'arquitectura client de l'aplicació, que estarà formada per varis components MVC que es comunicaran entre ells per tal de garantir el correcte funcionament de l'aplicació.

Aquest és el disseny en format gràfic:



8.1. Servidor

El servidor gaudirà d'una aplicació implementada en NodeJS que servirà totes les peticions dels seus clients a través d'una API RESTful.

La base de dades on s'emmagatzemarà tota la informació de l'aplicació del costat del servidor serà no relacional, implementada en MongoDB, i aquests en seran els models:

- **Language:** representa un idioma, amb un atribut *name* que és el nom descriptiu i un atribut *code* que és el codi de l'idioma en format ISO 639-1
- **Pack:** representa un paquet de paraules organitzat per temàtica, i només té un atribut *name* que és el seu nom descriptiu
- **Papper:** representa un papper (o una paraula) té els atributs següents:
 - **values:** és un array de valors, cada element és un objecte [valor, idioma] que representa la paraula en un idioma
 - **packs:** és un array dels paquets als que pertany aquest papper
 - **level:** representa el nivell de dificultat que té aquest papper
 - **familyFriendly:** és un booleà que indica si la paraula és apta per a tota la família o no
- **Player:** representa un jugador (es desa la seva informació per tal de recordar els pappers que ja ha utilitzat)
- **Purchase:** representa la compra d'un o varis paquets realitzada per un usuari
- **Session:** representa una sessió establerta per un usuari amb la plataforma del backoffice (per a administrar les paraules disponibles a la base de dades)
- **User:** representa un usuari del backoffice

8.2. Client

L'aplicació disposarà d'un objecte MVC per cada component de l'aplicació, que es comunicaran entre ells.

Hi haurà un objecte *Server* que serà una classe amb funcions estàtiques i serà l'encarregada de comunicar-se amb el servidor i obtenir totes les dades necessàries que necessita l'aplicació per funcionar.

L'objecte *Server* es comunicarà amb els components MVC necessaris per proveir-los la informació que aquests sol·licitin.

9. Desenvolupament

9.1. Eines i recursos utilitzats

9.1.1. API

9.1.1.1. Tecnologies

L'API REST del servidor l'he desenvolupat en NodeJS, MongoDB i Express, per un simple motiu: comoditat. El fet de poder desenvolupar tota la part del servidor en JavaScript em proporciona una comoditat que altres solucions no ofereixen, d'aquesta manera he estat capaç de desplegar una API REST completament funcional en relativament poc temps.

9.1.1.2. Programari

Com a IDE, he utilitzat WebStorm, de Jet Brains. Que és un IDE enfocat a JavaScript, i a més a més ofereixen llicències gratuïtes per al sector educatiu, cosa que m'ha anat molt bé per poder desenvolupar aquesta aplicació.

9.1.1.3. Infraestructura

Per a que els clients puguin comunicar-se amb el servidor des de qualsevol lloc, l'API ha d'estar disponible a Internet i per això és necessari un servidor.

Per poder tirar el projecte endavant, he comprat un VPS Cloud i el domini pappers.es.

Al servidor hi he instal·lat Ubuntu 16.04 perquè és el sistema operatiu que crec que està més al dia i que té una comunitat més gran per resoldre qualsevol mena de dubte.

Un cop he tingut el servidor amb Ubuntu, he instal·lat NodeJS i MongoDB, i hi he desplegat la plataforma que havia desenvolupat a la meva màquina local.

Un cop he tingut l'API funcionant i accessible, he configurat el subdomini api.pappers.es perquè apuntés al servidor recentment configurat.

9.1.2. App

9.1.2.1. Tecnologies

L'App ha estat desenvolupada al 100% en Swift 3, que és el llenguatge de programació més modern per a iOS, a data del desenvolupament d'aquesta memòria.

9.1.2.2. Programari

He utilitzat l'IDE que Apple proporciona gratuïtament als desenvolupadors de software per a les seves plataformes: Xcode, concretament la versió 8.1, que és la versió més actual de programari a data de desenvolupar aquesta memòria.

9.1.2.3. Infraestructura

La infraestructura necessària per executar Pappers serà qualsevol model d'iPhone amb iOS 8.4 o superior. De moment no està disponible per iPad perquè no he tingut el temps necessari per a adaptar la interfície als diferents models d'iPad.

9.1.3. Plataforma web d'administració

Per a la gestió de paraules, paquets, usuaris, etc. És necessària una plataforma web amb accés restringit que interactui amb l'API de Pappers.

És necessari un usuari i contrasenya per accedir al portal, ja que no puc permetre que tothom modifiqui la base de dades que alimenta l'aplicació.

9.1.3.1. Tecnologies

Per desenvolupar la plataforma he utilitzat AngularJS (versió 1), perquè així tindria una plataforma desenvolupada en la tecnologia MEAN stack. A més, al ser tot JavaScript, l'intercanvi de dades entre client i servidor és molt senzill, ja que el que es passa és un objecte JSON (JavaScript Object Notation) que és una estructura de dades nativa de JavaScript amb la que és molt fàcil organitzar i distribuir amb aquest llenguatge.

9.1.3.2. Programari

L'IDE que he utilitzat per desenvolupar la plataforma és el mateix que he utilitzat per desenvolupar l'API: WebStrom.

9.1.3.3. Infraestructura

Tot i que no és necessària que la plataforma de gestió estigui disponible a internet (es pot executar localment mentre interactuï amb el servidor real), he optat per penjar-la a un servidor web del que ja disposava amb altres webs allotjades, sota el domini pappers.es.

Com a servidor HTTP utilitzo Apache 2 en aquest servidor perquè és el que millor em conec i amb el que puc configurar un nou espai web ràpidament.

9.2. Estat del projecte

Tot i que he hagut de dedicar-hi moltes més hores de les que tenia previstes des d'un inici, finalment he pogut acabar el desenvolupament de l'aplicació gairebé amb tots els requeriments que havia proposat.

El que m'ha quedat pendent per fer ha estat:

- Desenvolupament del IAP (In-App Purchase) per permetre als usuaris comprar diferents paquets de paraules
- Crear un paquet amb paraules de mostra, així com una funcionalitat per realitzar una partida de prova
- A la fase de mímica, hi ha un petit bug relacionat amb que un papper s'amagui automàticament després de mostrar-se. Aquest bug no és massa preocupant ja que només apareix si es passen les paraules ràpidament abans de que s'amaguin. No fa que l'aplicació deixi de respondre.
- M'hauria agradat posar més opcions d'inici de sessió, com per exemple Twitter, Google+ o correu electrònic. Però Facebook té un SDK per Swift que és molt fàcil i ràpid d'utilitzar.

10. Proves

10.1. Proves unitàries

Per tal de dur a terme una metodologia de desenvolupament àgil com és TDD (Test Driven Development), es defineix un test unitari que garanteix el correcte funcionament d'una funció

abans d'implementar l'anomenada funció. Després s'implementa la funció i es passa el test, el resultat del qual informa si la funció ha estat correctament implementada o no.

En el meu cas no he seguit al peu de la lletra aquesta metodologia, però sí que he implementat tests per les funcions que he cregut important la seva comprovació a cada compilació.

Per dur a terme els tests unitaris, Xcode disposa d'un Framework molt útil que ens permet implementar una classe de test (subclasse que hereta de la classe XCTestCase) en la que hi hem de definir una funció per cada test que vulguem implementar.

Per exemple, jo he implementat les següents funcions de test unitari:

- **testSetTeamName():** Comprova que la funció d'establir el nom d'un equip funciona correctament
- **testSetTeamFirstPlayerName():** Comprova que la funció d'establir el nom del primer jugador d'un equip funciona correctament
- **testGetPappersFromServer():** Comprova que l'aplicació és capaç de connectar-se al servidor i descarregar els diferents pappers

En la següent captura de pantalla es veu com els tres tests passen satisfactòriament:

```

23
24 func testSetTeamName() {
25     let team = Team(name: "Original Name")
26     team.setTeamName(name: "Changed name")
27
28     XCTAssert(team.name == "Changed name", "setName on Team is no working properly")
29 }
30
31 func testSetTeamFirstPlayerName() {
32     let team = Team(name: "Awesome team")
33     team.setFirstPlayerName(name: "Garfield")
34     XCTAssert(team.players[0] == "Garfield", "setFirstPlayerName on Team is no working properly")
35 }
36
37 func testGetPappersFromServer() {
38
39     //Asynchronous test
40     let expect = expectation(description: "Download Papers from server should succeed")
41
42     // Try to download one papper in catalan
43     Server.getPappers("ca", numPappers: 1, completion: { (success, description, pappers) -> Void in
44
45         XCTAssert(success, description)
46         // If we're here is because all is good, so fullfill our expectation in order to pass the test
47         expect.fulfill()
48     })
49
50     // We need to wait since it is an asynchronous function
51     waitForExpectations(timeout: 5.0) { (error) in
52         XCTAssertNil(error, "Test timed out. \(error?.localizedDescription)")
53     }
54 }
55
56 }

```

Si a la classe Server canvio el domini api.pappers.es per bad.pappers.es, aleshores un test falla perquè la funció testGetPappersFromServer() no és satisfà:

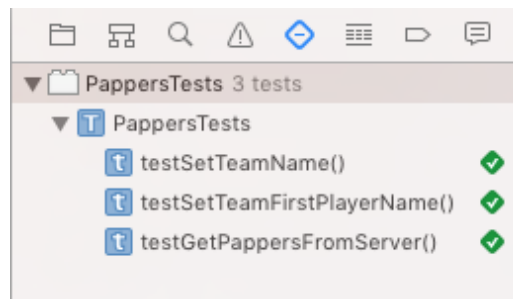
```

23
24 func testSetTeamName() {
25     let team = Team(name: "Original Name")
26     team.setTeamName(name: "Changed name")
27
28     XCTAssert(team.name == "Changed name", "setName on Team is no working properly")
29 }
30
31 func testSetTeamFirstPlayerName() {
32     let team = Team(name: "Awesome team")
33     team.setFirstPlayerName(name: "Garfield")
34     XCTAssert(team.players[0] == "Garfield", "setFirstPlayerName on Team is no working properly")
35 }
36
37 func testGetPappersFromServer() {
38
39     //Asynchronous test
40     let expect = expectation(description: "Download Pappers from server should succeed")
41
42     // Try to download one papper in catalan
43     Server.getPappers("ca", numPappers: 1, completion: { (success, description, pappers) -> Void in
44
45         XCTAssert(success, description)
46         // If we're here is because all is good, so fullfill our expectation in order to pass the test
47         expect.fulfill()
48     })
49
50     // We need to wait since it is an asynchronous function
51     waitForExpectations(timeout: 5.0) { (error) in
52         XCTAssertNil(error, "Test timed out. \(error?.localizedDescription)")
53     }
54 }
55 }
56 }

```

La classe PappersTests es troba a la carpeta PappersTests, a la qual poder accedir-hi a través de l'arbre de directoris de l'Xcode.

Per executar els tests, hem d'accedir a la pestanya de tests del panell *Navigator* de l'Xcode, que és la que es mostra a la captura següent:



Després, si volem passar tots els tests farem clic dret a PappersTests i seleccionarem l'opció "Run PappersTests".

Si el que volem és executar un test unitari particular, farem clic dret a la funció del test corresponent i seleccionarem "Test <nom_funció_test>".

10.2. Proves com a usuari

Tot i això, m'agrada anar provant l'aplicació per cada nova funcionalitat que incorporo. Ho faig amb el simulador d'iOS que incorporen les eines de desenvolupador instal·lades amb Xcode, o bé amb el meu dispositiu iOS físic. D'aquesta manera, puc veure si l'aplicació

funciona com l'usuari realment espera que funcioni no tant a nivell tècnic, si no a nivell funcional.

11. Codi font i compilació

11.1. Requeriments

Per tal de poder compilar i executar Pappers, és necessari disposar d'un ordinador amb macOS i tenir l'Xcode (versió 8.1 o posterior) instal·lat.

11.2. Compilació

Per compilar l'aplicació, només cal obrir-la amb Xcode (fent doble clic sobre l'arxiu **Pappers.xcodeproj**) i a continuació prémer la combinació de tecles `cmd+B`, o fer-ho des del menú `Product > Build`.

Tot i això, és més senzill executar l'aplicació directament, ja que executar implica compilar + executar.

11.3. Execució

Per executar l'aplicació, caldrà seleccionar el dispositiu (ha de ser iPhone) al que es vol instal·lar i executar (per major comoditat i rapidesa recomano fer-ho en qualsevol iPhone del simulador):



Un cop tenim el dispositiu seleccionat, podem executar l'aplicació de tres formes diferents:

- Fent clic al botó de *play* de dalt a l'esquerra de la pantalla de l'Xcode.
- Prement la combinació de tecles `cmd+R`.
- Des del menú `Product > Run`.

12. Conclusions

Tot i ser una aplicació molt senzilla, crec que ha sigut un treball molt exigent, ja que ha calgut tenir en compte molts aspectes que ni tan sols m'havia plantejat, molts dels quals m'han donat més d'un mal de cap.

La part on evidentment he invertit més temps ha estat en el desenvolupament, però la part del disseny m'ha suposat moltes més hores de les que m'esperava, ja que m'ha costat molt trobar un disseny que m'agradés i ser capaç de fer-lo similar a totes i cadascuna de les pantalles ha estat un exercici força complicat.

Tot i això, he quedat molt content amb el resultat. Queden algunes coses que m'agradaria implementar i que no havia tingut en compte al principi. Aquests detalls els he trobat quan he jugat amb amics o familiars amb l'aplicació. Un d'ells és el fet de desar contínuament l'estat de la partida, ja que en cas que l'aplicació es tanqui sense voler o es pengi el mòbil, es perden totes les dades i no es pot recuperar la partida. També m'he adonat que és necessari que no es bloquegi la pantalla del mòbil mentre s'està jugant, ja que un mòbil pot estar bloquejat amb contrasenya i no tots els jugadors poden saber-la.

També estic molt satisfet amb la part del servidor, que hi he dedicat molt temps, però més o menys el que m'esperava.

En definitiva, estic satisfet ja que he estat capaç de desenvolupar un projecte de principi a final, i he après moltíssim pel camí. De ben segur que seguiré formant-me en iOS ara que crec que tinc una base prou forta gràcies a aquest projecte.

13. Fonts d'informació

13.1. Documentació

13.1.1. Documentació oficial de Swift 3

https://developer.apple.com/library/content/documentation/Swift/Conceptual/Swift_Programming_Language/index.html#//apple_ref/doc/uid/TP40014097-CH3-ID0

13.2. Formació

13.2.1. Cursos d'iniciació amb Swift

<http://codewithchris.com/>

13.2.2. Curs de desenvolupament iOS de la Universitat d'Stanford

<https://itunes.apple.com/es/course/developing-ios-9-apps-swift/id1104579961>

13.2.3. Fòrum de desenvolupadors d'arreu del món

<http://stackoverflow.com/>