



UNIVERSITAT DE
BARCELONA

Treball de Fi de Grau

GRAU D'ENGINYERIA INFORMÀTICA

**Facultat de Matemàtiques i Informàtica
Universitat de Barcelona**

**CREEM UNA COMUNITAT A L'AULA.
APLICACIÓ ANDROID EN LSC**

Joan Barea Fernández

Director: Mireia Ribera
Realitzat a: Departament de
Matemàtiques i Informàtica

Barcelona, 24 de Gener de 2021

AGRAÏMENTS

Vull agrair especialment la col·laboració amb Juan Valenzuela de l'associació de persones Sordes de Sabadell. Que s'ha prestat voluntari des del primer moment a col·laborar amb el projecte i és l'autor de gran part dels vídeos que s'han gravat i que utilitza l'aplicació.

Agrair també la participació de l'associació de persones sordes del Maresme a Mataró, que també han tingut un paper important en la realització del treball. Tant en la fase prèvia com al finalitzar el projecte.

També cal mencionar el suport i ajut dels diferents mestres que s'han involucrat en el treball. Puc dir que he tingut una gran participació i tots els contactes hi han respost d'una manera molt positiva.

Per descomptat, el suport de la meva família, amics i parella que des de la primera idea del treball els ha semblat un projecte molt maco i m'han estat donant suport.

Finalment agrair a la meva tutora d'aquest treball, Mireia Ribera. M'ha sigut molt fàcil treballar amb ella, és una gran professional i gràcies a ella ha sigut molt còmode el desenvolupament.

RESUM

Segons l'estudi realitzat, del col·lectiu de persones amb discapacitat, les persones sordes són les que es senten més desplaçades de la resta del col·lectiu.

El treball consisteix en la implementació d'una aplicació mòbil en Android que els companys i professors d'un alumne sord poden utilitzar per comunicar-s'hi. Conté un recull de paraules essencials en l'àmbit escolar i a l'hora un altre recull de les frases que més utilitat poden tenir en aquest àmbit. L'aplicació reproduirà vídeos en la Llengua de signes Catalana, organitzats per categories i trobables per un cercador i fàcilment navegables.

Per al desenvolupament, s'ha seguit la metodologia del Design Thinking i s'ha comptat amb l'assessorament de diverses persones i associacions vinculades al món de la sordesa i la llengua de signes.

L'aplicació compleix les directrius d'accessibilitat WCAG de manera, que qualsevol persona la pugui utilitzar.

PARAULES CLAU

Sordesa, llengua de signes, comunicació, ESO, Batxillerat, App Android.

RESUMEN

Según el estudio realizado, del colectivo de personas con discapacidad, las personas sordas son las que más desplazadas se sienten respecto a los demás colectivos.

El trabajo consiste en la implementación de una aplicación móvil en Android que los compañeros y profesores de un alumno sordo pueden utilizar para comunicarse. Contiene una recopilación de palabras esenciales en el ámbito escolar y a su vez otra recopilación de las frases que más utilidad pueden tener en este ámbito. La aplicación reproducirá videos en la lengua de signos catalana, organizados por categorías y encontrables por un buscador y fácilmente navegables.

Para el desarrollo, se ha seguido la metodología del Design Thinking y se ha contado con el asesoramiento de varias personas y asociaciones vinculadas en el mundo de la sordera y la lengua de signos.

La aplicación cumple con las directrices de accesibilidad WCAG de manera, que cualquier persona la pueda utilizar.

PALABRAS CLAVE

Sordera, lengua de signos, comunicación, ESO, Bachillerato, App Android.

ABSTRACT

According to the study carried out, from the group of people with disabilities, deaf people are the ones who feel most displaced compared to other groups.

The project consists on the implementation of a mobile application on Android which classmates and teachers of deaf students can use to communicate with the student. It contains a compilation of essential words in the school environment altogether with another compilation of phrases that can be most useful in this area. The application will play videos in Catalan sign language, organized by categories, searchable from a search engine and easily navigable.

For the development, the Design Thinking methodology has been followed and the advice of several people and associations linked to the world of deafness and sign language has been taken into account.

The application complies with the WCAG accessibility guidelines so that anyone can use it.

KEY WORDS

Deafness, sign language, communication, CSE, High School, Android App.

ÍNDIX

1. Introducció	7
1.1. Motivació	7
1.2. Objectius	8
1.3. Estructura del treball	9
1.4. La sordesa	10
1.4.1. Què és la sordesa?	10
1.4.2. Tipus de sordesa	11
1.4.3. Causes de la sordesa	12
1.4.4. Factors de risc de la sordesa	13
1.5. La llengua de signes	13
1.6. La llengua de signes catalana – LSC	14
2. Planificació	15
2.1. Fases del Treball	16
2.1.1. Design Thinking	16
2.1.2. Aplicació del Design Thinking al meu treball	17
2.2. Contactes i entrevistes	18
2.3. Presa de requisits	21
2.3.1. Organització del lèxic	21
2.3.2. Criteri per seleccionar el vocabulari bàsic de l'aplicació	25
2.3.3. Criteri per seleccionar les frases de l'aplicació	27
2.3.4. Conclusió de la presa de requisits	29
2.4. Prototip	30
3. Anàlisi	35
3.1. Solucions proposades e implementades	36
3.2. Funcionament de la solució	37
4. Disseny i implementació	39
4.1. Implementació de la interfície	39
4.1.1. Procediment per afegir un nou vídeo	46
4.1.2. Colors	48
4.1.3. Model de domini i casos d'ús	50
4.2. Talkback	52
5. Resultats del projecte	53
6. Treball Futur	54
7. Conclusions	55
8. Bibliografia	56

1. INTRODUCCIÓ

1.1 Motivació

La principal motivació que he tingut a l'hora d'escollir aquest treball ha sigut l'interès a poder ajudar en l'àmbit de la discapacitat dintre de la meua branca que és la informàtica. Tots som persones, però per desgràcia, no tots tenim les mateixes facilitats. En la tecnologia passa el mateix, a poc a poc ja s'està enfocant perquè qualsevol eina informàtica o mòbil sigui accessible per tothom.

És per això que pensant en el cúmul de facilitats que ens proporciona un Smartphone i tenint en compte que avui en dia tothom en porta un a sobre, crec que poder fer una aplicació orientada a un col·lectiu amb discapacitat i alhora poder-ho portar sempre a sobre, és el començament del qual podria ser una eina molt potent.

A part d'això, també tinc molt d'interès a aprendre més profundament el desenvolupament d'aplicacions d'Android, tot i que ho hem treballat al llarg del grau, amb aquest treball podré assolir i perfeccionar la meua experiència com a desenvolupador.

Aquest fet de portar un petit dispositiu a la butxaca ha crescut tant en els últims anys que ja no ens cal un ordinador per realitzar tasques amb un alt volum de dificultat. Portem a sobre un ordinador en miniatura.

El col·lectiu de persones amb discapacitat també entra dintre d'aquesta eina, ja que es poden recolzar en aquests aparells perquè els facin la vida més còmoda. Com ja he comentat cada cop més les aplicacions mòbils són accessibles per a qualsevol persona amb diferents discapacitats.

Per tant, ja que aquests aparells ens proporcionen tantes funcionalitats, el meu treball afegirà una més, que correspondrà en la reproducció de vídeos en llengua de signes Catalana orientada a l'àmbit escolar en edat de secundària i batxillerat, que el que pretindrà és crear un bon ambient a classe on hi hagi alguna persona amb discapacitat auditiva.

Amb els interessos i motivacions exposats, pretenc entrar en profunditat, tant en la part humana com en el desenvolupament d'aplicacions Android. Primer estudiaré les necessitats d'aquest col·lectiu i després ho aplicaré a l'àmbit tecnològic necessari per a desenvolupar el projecte.

1.2 Objectius

En aquest treball trobem dues parts clarament diferenciades, la part tècnica corresponent a la part de desenvolupament, i la part humana de recerca, Tant una com l'altre les he treballat al llarg del grau universitari. Un cop dit això l'objectiu principal consisteix a satisfer les dues.

Des del punt de vista de la recerca em vull centrar en l'accessibilitat i en crear un bon ambient a classe on hi hagi una persona amb discapacitat auditiva. Estudiaré el col·lectiu, les seves limitacions i proposaré un prototip a diferents contactes d'associacions. Per dur a terme tot això faré entrevistes tant a gent sorda, com a professors i professionals de l'àmbit que em podran ajudar. Un cop fet l'estudi i la recerca, podrem comprendre millor com adaptar la problemàtica a la part tècnica.

D'altra banda, tenim la part tècnica del treball, on l'objectiu principal és que el col·lectiu de nois i noies sords no se sentin diferents i desplaçats a la resta de la classe i que entre tots intentem crear un bon ambient a classe. Això és gràcies al projecte pensat, que de la manera en què un noi/noia vulgui comunicar-se amb el noi/noia sord, en comptes de fer que li llegeixi els llibres o escrivint, mirar que vol dir i reproduir-li en llengua de signes. El vocabulari de l'aplicació estarà pensat en l'àmbit escolar, per tant serà vocabulari del qual podríem dir a l'aula o en aquest context escolar.

L'aplicació ha de ser el més àgil i senzilla d'utilitzar que sigui possible, a l'hora d'accessibilitat per a tothom. Haurà de complir la seva funcionalitat principal de la forma més ràpida i òptima.

Un cop estigui implementada l'aplicació, vull comprovar que funcioni de forma fluida, ja que ha d'accedir a una gran quantitat de vídeos.

Així doncs podríem concretar els objectius com:

- 1- Conèixer el col·lectiu de persones sordes.
- 2- Seleccionar un conjunt de paraules i frases útils en l'àmbit escolar.
- 3- Desenvolupar una aplicació mòbil en Android que mostri la traducció d'aquest conjunt de paraules i frases en llengua de signes catalana.
- 4- Fer el desenvolupament amb la metodologia del disseny centrat en l'usuari i amb un resultat accessible i fàcilment ampliable.

1.3 Estructura del treball

Aquest treball s'ha dividit en 8 apartats:

1. **Introducció:** Part on es descriu la motivació, on es planteja el que es vol aconseguir amb el treball, els objectius, l'estructura de la memòria i on trobarem la informació de la sordesa com a discapacitat i de la llengua de signes catalana. S'explicarà quin és el problema actual i que es vol solucionar a partir de la presa de requisits amb els usuaris que el tenen.
2. **Planificació:** Descripció de l'organització sobre com aniré realitzant les diferents fases del treball i el temps de dedicació empleats en cadascuna d'elles.
3. **Anàlisi:** Part on s'analitza la problemàtica que existeix sobre el problema que volem tractar i es descriuen les solucions proposades i les que s'han implementat.
4. **Disseny i implementació:** Part on anirà definida l'estructura i els detalls de la implementació dels diferents mòduls del projecte, així com l'explicació de com s'ha realitzat per tal de satisfer la problemàtica. Per finalitzar, s'analitzarà el rendiment de l'aplicació realitzant diferents proves per tal de corregir i millorar tot el que calgui i faci falta per un funcionament òptim i de qualitat.
5. **Resultats del projecte:** Anàlisi i valoració dels resultats obtinguts en realitzar les proves i comentaris de com millorar aquests resultats, tanmateix exposar si s'han pogut seguir la planificació proposada i haver assolit els objectius.
6. **Treballs futurs:** Es parlarà de possibles millores i canvis de cara al futur del treball. Ja sigui de l'aplicació en si, com de la recerca.
7. **Conclusions:** Part on exposaré la finalització i tancament del treball, enumeració de les diferents conclusions que he arribat a assolir, així com l'exposició de possibles millores i funcionalitats extretes.
8. **Bibliografia:** Part on s'exposarà tota la documentació utilitzada al llarg de tot el treball.

1.4 La Sordesa

1.4.1 Què és la sordesa?

La Sordesa o hipoacúsia és el dèficit funcional que ocorre quan una persona perd capacitat auditiva, en menor o major grau.

Aquest dèficit pot presentar-se de dues formes:

- Unilateral: Afecta a un sol sentit.
- Bilateral: Afecta les dues orelles.

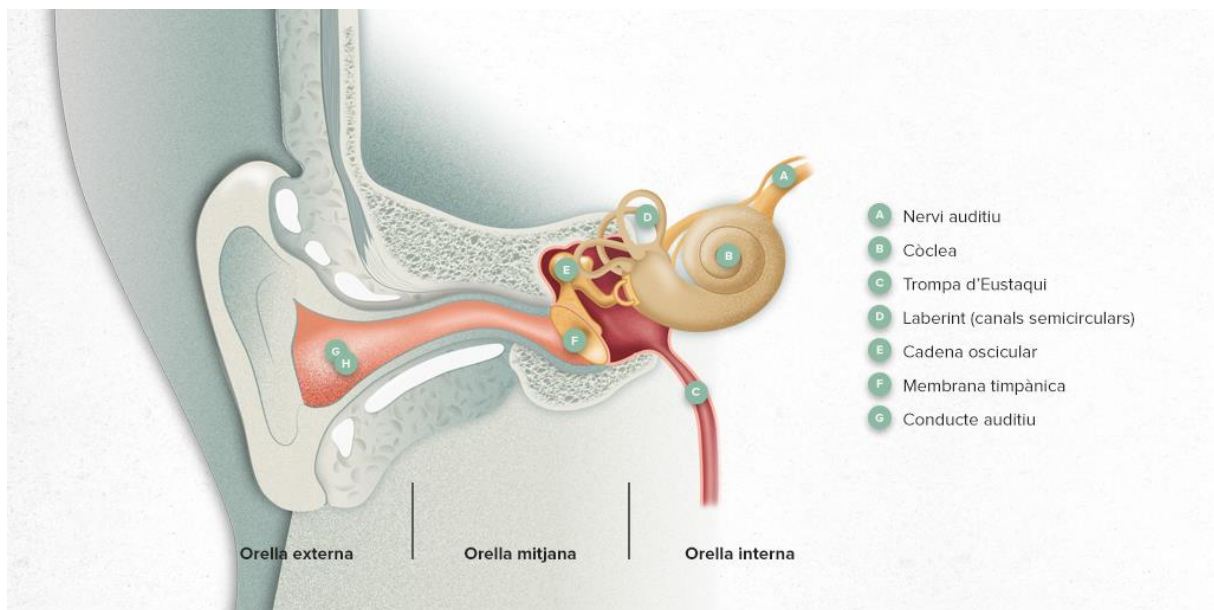


Figura 1: Parts en les quals es compon l'orella humana i els elements que la formen.

L'orella pot percebre des de sons, amb prou feines audibles, fins a sons molt forts, així com diferenciar el volum i la distància i identificar la direcció d'una font sonora amb molta exactitud.

L'audició és un procés en el qual les ones sonores es converteixen en senyals elèctrics, que després el nervi auditiu envia de l'orella al cervell. La capacitat de sentir-hi depèn del correcte funcionament de l'estructura de l'orella, del nervi auditiu i de l'àrea del cervell encarregada de rebre i interpretar els sons.

L'orella consta de tres parts:

Orella externa. Està formada per la part visible de l'orella, també anomenada pavelló auditiu i el conducte auditiu. Les ones de so, transmeses per l'aire, es recullen i són guiades a través del pavelló i el conducte auditiu cap al timpà, una membrana flexible i circular que vibra quan les ones colpegen en ell.

Orella mitjana. És un espai ple d'aire que està separat de l'orella externa pel timpà. El componen tres ossos minúsculs, els coneguts com "ossets", anomenats martell, enclusa i estrep. Aquests ossos formen un pont des del timpà fins a l'orella interna, i en vibrar, en

resposta als moviments del timpà, amplifiquen i condueixen el so a l'orella interna a través de la finestra oval.

Orella interna. L'orella interna, o còclea, té forma de closca de cargol i consta de moltes seccions membranoses plenes de líquid. Quan els "ossets" condueixen el so a la finestra oval, el líquid es mou i estimula les cèl·lules nervioses de l'orella dins de la còclea. Aquestes cèl·lules ciliades, al seu torn, envien impulsos elèctrics a través dels nervis auditius cap al cervell, on són interpretats com a so. [Berdejo, I. / Caballero, M. (2018). Sordesa, què és la sordesa?]

1.4.2 Tipus de sordesa

La sordesa es classifica de la següent manera:

- **Classificació quantitativa.** Tenint en compte la repercussió de la sordesa i la quantitat de pèrdua auditiva, pot ser:
 - **Lleu.** Llindar d'audició menor a 30 dB
 - **Moderada.** Llindar d'audició entre 30-50 dB
 - **Greu.** Llindar d'audició entre 50-80 dB
 - **Profunda.** Llindar d'audició entre 80-95 dB
 - **Cofosi o anacusia (pèrdua total).** Llindar d'audició per sobre dels 95 dB

 - **Classificació topogràfica.** Tenint en compte el lloc on s'asseu la lesió que produeix la sordesa poden ser:
 - **Hipoacusia de transmissió.** Es produeix quan es veu afectada la part mecànica de l'oïda (oïda externa i oïda mitjana), és a dir, per lesió de l'aparell transmissor de l'energia sonora.
 - **Hipoacusia neurosensorial o de percepció.** Quan la lesió es localitza a la part interna de l'oïda, és a dir, a l'òrgan de Corti (còclea o cargol), de les vies acústiques o del còrtex cerebral auditiu.
 - **Hipoacusia mixta.** Quan una hipoacusia s'origina per diferents lesions coexistents que afecten al mateix temps a totes o diverses de les estructures implicades. Es podria definir com una combinació d'hipoacusia de transmissió i hipoacusia neurosensorial.

 - **Classificació cronològica.** Segons el moment en què comencen:
 - **Genètiques o hereditàries.** Transmeses per anomalies en un gen. Poden ser precoces quan es manifesten des del mateix moment del naixement o tardanes quan es desenvolupen al llarg de la vida del pacient.
 - **Adquirides.** Originades per causes patogèniques sobrevingudes. Poden ser:
 - Prenatals: per actuació d'un agent patògen que incideix sobre la mare en el període embrionari.
 - Perinatals: quan la lesió esdevé en el moment del part.
 - Post natal: quan el dany s'estableix al llarg de la vida.
- En relació a l'adquisició del llenguatge.** Es distingeixen dos tipus, hipoacusia prelocutiva, si la sordesa té lloc abans del desenvolupament del

llenguatge parlat, o hipoacúsia postlocutiva, si té lloc quan el llenguatge està ben desenvolupat.

S'estima que 360 milions de persones al món viuen amb un grau d'hipoacúsia que els genera algun tipus de discapacitat (hipoacúsia en rang moderat), sent el 91% d'aquests casos en adults i el 56% en homes. Això representa el 5,3% de la població mundial.

No obstant això, s'estima que fins al 15% de la població adulta del món té algun grau de pèrdua auditiva. Aquest percentatge és molt més gran si es valoren les persones majors de 65 anys, arribant fins a un terç d'aquesta població. Aquesta dada cobra major interès, ja que s'estima que el nombre de persones de 65 o més anys creixerà entre un 18% - 50% en el període 2010-2020 en totes les regions del món.

Segons dades de l'Enquesta de l'Institut Nacional d'Estadística (Enquesta INE, 2000), a Espanya hi ha al voltant d'un milió de persones amb sordesa [Berdejo, I. / Caballero, M. (2018). Sordesa, què és la sordesa?]

1.4.3 Causes de la sordesa

Les causes de pèrdua d'audició i sordesa es poden dividir en congènites i adquirides.

Causes congènites. Poden determinar la pèrdua d'audició en el moment del naixement o poc després. La pèrdua d'audició pot ser per factors hereditaris i no hereditaris, o per complicacions durant l'embaràs i el part. Entre elles:

- Rubèola materna, sífilis o altres infeccions durant l'embaràs.
- Baix pes en néixer.
- Falta d'oxigen en el moment del part.
- Ús inadequat de certs medicaments com aminoglicòsids, medicaments citotòxics, antipalúdics i diürètics.
- Icterícia greu durant el període neonatal, que pot lesionar el nervi auditiu del nadó.

Causes adquirides. Poden provocar la pèrdua d'audició a qualsevol edat.

- Algunes malalties infeccioses com la meningitis, el xarampió i la parotiditis.
- La infecció crònica de l'orella.
- La presència de líquid a l'orella (otitis mitjana).
- L'ús d'alguns medicaments.
- Els traumatismes cranioencefàlics o de les orelles.
- L'exposició al soroll excessiu.
- L'envelliment, en concret la degeneració de les cèl·lules sensorials.
- L'obstrucció del conducte auditiu produïda per cerumen o cossos estranys.

La sordesa. Portal clínic. <https://www.clinicbarcelona.org/asistencia/enfermedades/sordera>

1.4.4 Factors de risc de la Sordesa

Factors que poden danyar o iniciar la pèrdua de cèl·lules ciliades i cèl·lules nervioses a l'orella interna:

Edat. Amb el pas del temps les delicades estructures internes de l'orella es van degenerant.

Exposició a soroll fort. Els sons intensos poden danyar les cèl·lules de l'orella interna. Succeeix per una exposició continuada (realitzar un treball sorollós sense la protecció adequada o l'escolta contínua de música a un volum elevat) o com a conseqüència d'un so fort en un curt període de temps, com el tret d'una escopeta o la utilització de focs artificials.

Factors hereditaris. La configuració genètica pot fer que una persona sigui més susceptible al dany a l'oïda per sons forts o tingui un major deteriorament per l'edat.

Alguns medicaments. Determinats medicaments exerceixen sobre l'oïda un efecte nociu transitori o definitiu. Els antibiòtics de la família dels aminoglicòsids com poden ser l'estreptomycina o la quinina.

Algunes malalties. Algunes malalties infeccioses, com la meningitis o el xarampió, que causen febres altes, poden danyar les cèl·lules de la còclea. [Berdejo, I. / Caballero, M. (2018). Sordesa, Causes i factors de risc]

1.5 La Llengua de Signes

La llengua de signes és una llengua natural de les persones sordes, gràcies a ella poden establir un canal d'informació bàsic per a la relació amb el seu entorn social.

Mentre que, amb el llenguatge oral, la comunicació s'estableix mitjançant un canal auditiu, la llengua de signes ho fa per un canal visual i espacial.

Té una estructura gramatical pròpia que es caracteritza pels paràmetres següents:

- la configuració d'una o dues mans
- dels seus moviments
- de les seves orientacions
- de la seva ubicació espacial
- dels elements no manuals (moviments labials, facials, linguals, d'espatlles, i de cap).

Igual que passa amb el llenguatge oral, sabem que no existeix una llengua per cada estat, ni una llengua universal per tots, sinó que hi ha diverses llengües signades al món localitzades regionalment. Així hi ha almenys unes cinquanta llengües pràcticament intel·ligibles entre si, i nombrosos dialectes. Alguns d'ells fins i tot coexisteixen a la mateixa ciutat.

A més a més, cal destacar, existeix un sistema de signes internacional (SSI), que es pot considerar com una barreja artificial dels signes de diferents llengües que en formen una de nova estàndard o internacional. Aquesta, és utilitzada per signants que no comparteixen una

llengua de signes comuna, que necessiten comunicar-se sense la intermediació d'un intèrpret.

1.6 La Llengua de Signes Catalana - LSC

De la llengua de signes catalana cal destacar uns aspectes importants:

- És una llengua i no un llenguatge.
No és el mateix parlar de llengua que de llenguatge, ja que el llenguatge és la capacitat que tenim per comunicar-nos, i la llengua és el codi que utilitzem. Per tant, parlem de llengua de signes catalana, perquè és un idioma amb una estructura, un lèxic i una gramàtica. És llengua oficial a Catalunya des de l'any 2007.
- Cada territori té la seva pròpia llengua de signes.
Igual que amb la llengua oral, s'ha creat naturalment i a partir de les tradicions i la cultura de cada lloc. Per aquest motiu, cada llengua té varietats i a més evoluciona amb el pas del temps i amb l'aparició de noves realitats.
La llengua de signes catalana i l'espanyola són diferents, però dins la Península la comunicació entre parlants de diferents territoris és possible, perquè hi ha moltes paraules semblants.
- Es parla amb tot el cos.
A l'hora de parlar, les mans són molt importants perquè es fan servir per signar, però també és clau l'expressió facial, ja que pot canviar totalment un significat. Cal destacar que la part del cos on es col·loca el signe, la posició, pot alterar el significat.
- La LSC no té temps verbals.
Com tota llengua, té gramàtica, però aquesta llengua té una peculiaritat i és que no té temps verbals. Hi ha llengües de signes que sí que en tenen, però la catalana no. Per defecte, el que es diu està en present. Per tant, si es vol parlar del futur o del passat, s'ha de començar la frase indicant el moment de l'acció.
- Els parlants de la llengua de signes tenen dos noms.
Les persones que parlen la llengua de signes tenen dos noms: un nom d'oïdor i un nom signat. Els fills de pares sords que parlen llengua de signes, a més del nom tradicional en llengua oral, tenen un signe per identificar-se. Normalment és alguna configuració senzilla relacionada amb l'aspecte físic o amb algun tret característic de la persona. Si s'aprèn la llengua més tard, per exemple com a estudiant, un mateix es pot posar el signe que més li agradi.
- Parlem de persones sordes i no sordmudes.
S'ha d'aclarir que una persona que no sent, no és sordmut. Si una persona té un grau de sordesa elevat, no pot reproduir els sons de manera intel·ligible perquè mai els ha sentit, però té la capacitat de fer-los.

A Catalunya, més de 25.000 persones fan servir la llengua de signes catalana (LSC).

2. PLANIFICACIÓ

El principal problema que es vol solucionar amb el desenvolupament d'aquest treball és el de crear un bon ambient a les aules escolars on hi ha nois/es sords, de manera que es comuniquin utilitzant l'aplicació amb ells sense necessitat d'escriure o la lectura de llavís. És important analitzar aquest problema i tractar d'ajudar i resoldre de la manera proposada.

És molt important conèixer el col·lectiu sord i les seves necessitats, d'aquesta forma he vist que les persones sordes se senten molt desplaçats als altres. S'aïllen per por o vergonya a ser diferents dels altres. El que es vol és intentar que això no passi, ja que tots som iguals i hem de conviure amb igualtat.

Pot ser difícil, ja que quan arriben a certa edat, ja venen amb una experiència que potser per ells no és la més bona. El que es vol transmetre amb l'aplicació és que si tots som iguals, per molt que una persona tingui alguna dificultat, els altres també podem tractar de moure'ns per ajudar o facilitar i que no hagi de ser la persona afectada la que si vol comunicar-se o socialitzar-se s'hagi d'espavilar.

És per això que entra el paper de la tecnologia, pel fet de la facilitat que ens dóna al dia a dia, d'aquesta manera l'aplicació va orientada a aquest públic una mica més gran d'edat adolescent, ja que és a l'edat on normalment es comença a portar un mòbil a sobre.

Per dur a terme el desenvolupament de l'aplicació es vol aprofitar la tecnologia i la capacitat de processament dels smartphones, així com la gran disponibilitat d'aquests, ja que cada cop estan més avançats i són molt més ràpids, de manera que cada cop ens fan la vida més fàcil, còmode i ràpida.

Aquesta idea sorgeix pel fet que actualment, els nois/es sords que estan a les aules no tenen una eina específica orientada a l'àmbit escolar, hi ha serveis i aplicacions, com a traductors de llengua de signes, però no amb la mateixa finalitat. Per tant, el que es vol aconseguir és facilitar la convivència d'aquests nois i noies d'una manera divertida, ja que pels oients, intentar aprendre la llengua de signes pot ser una bona eina i un bon complement de cara a l'educació, com per exemple els valors i la solidaritat.

Considero que no estaria de més integrar algun projecte com a assignatura de llengua de signes a les escoles, o fer algun taller o activitat de tant en tant que els oients aprenguin, coses bàsiques de llengua de signes, potser despertaria la solidaritat i l'amabilitat d'alguns de cara al futur.

2.1. Fases del treball

L'aplicació mòbil constarà de 2 grans apartats:

- El vocabulari bàsic.
En aquest apartat introduïrem un gran recull de paraules traduïdes a llengua de signes.
- Les frases.
En aquest altre trobarem un recull de frases, extretes d'un formulari omplert per alumnes de l'edat en la qual va compresa l'aplicació. En aquesta part els vídeos els obtindrem d'un professor de Llengua de signes catalana que ha col·laborat en el projecte.

Per a dur a terme aquest projecte i prendre uns requisits mínims, cal conèixer quines són les necessitats dels usuaris als quals anirà dirigida aquesta aplicació.

El primer pas per dur a terme aquest treball ha estat, involucrar usuaris reals i associacions amb sordesa, ja que són els qui coneixen de primera mà i es poden trobar amb la problemàtica. Pel fet d'acabar de definir exactament en què consistiria l'aplicació, hem hagut d'entendre la problemàtica principal. Uns usuaris ens han ajudat a acabar de consolidar la idea, i altres per ajudar a introduir el formulari de respostes a alumnes d'aquesta edat. Aquest formulari recollirà frases necessàries a l'àmbit escolar.

2.1.1 Design Thinking

Tal com he estudiat al llarg del grau, per a dur a terme l'estudi de l'aplicació, em centraré en la tècnica del Design Thinking.

El design Thinking és una metodologia per a generar idees innovadores que centra la seva eficàcia a entendre i donar solució a les necessitats reals dels usuaris. Es pot considerar com una implementació concreta dintre de la filosofia del DCU (Disseny centrat en l'usuari).

El design Thinking consta de 5 etapes:

- 1- **Empathize:** Entendre i conèixer a l'usuari. Observar, preguntar, escoltar.
- 2- **(re)Define:** Un cop feta la 1, definir el repte (concret) com a dissenyador.
- 3- **Ideate:** Generació de solucions per afrontar el repte.
- 4- **Prototype:** Qualsevol instrument que et permeti comunicar a l'usuari la teva solució.
- 5- **Test:** Obtenir feedback de l'usuari.

[Rodríguez, I. (2019). Disseny centrat en l'usuari [Diapositives]. Material acadèmic no publicat.]

2.1.2 Aplicació del Design Thinking al meu treball

Tal com s'ha explicat, aplicaré aquesta metodologia al meu treball, de manera que aniré seguint les diferents parts tal com s'han definit prèviament.

A la primera etapa, ens centrarem en la fase d'emfatitzar amb els usuaris que tenen el problema i en estudiar la manera de solucionar el problema a tractar.

Per a dur a terme això, primer de tot, he hagut de buscar i trobar contactes. Seguidament he realitzat entrevistes a algun d'aquests contactes per tal de parlar de primera mà amb persones sordes i poder entendre les seves necessitats. Alguns d'aquests contactes ens han guiat durant tot el treball.

Cal definir que l'entrevista és un mètode de recerca d'usuaris que permet comprendre que pensen, senten o motiva els usuaris. Comprenent les opcions i el comportament dels usuaris es poden comprendre les seves necessitats i dissenyar per a les seves necessitats.

A la segona etapa, he definit el repte que es vol aconseguir, que com ja he dit correspon al propòsit del treball.

A la tercera etapa, he pensat una sèrie de propostes i solucions per afrontar el problema. És el cas d'una primera idea de fer un diccionari llengua – llengua de signes. La idea consistia a introduir una frase i que l'aplicació reproduís una suculència de vídeos encadenats.

A la quarta etapa s'ha definit una primera versió del prototip, de manera que s'ha presentat a diferents contactes perquè em donessin un feedback. Seguidament segons els comentaris rebuts. S'han realitzat canvis i s'han tornat a ensenyar, així successivament per tal de definir un prototip final.

En el marc d'aquest treball no s'ha arribat a la cinquena etapa d'avaluació. Per tant, queda com a treball futur.

Per investigar i tenir clares les necessitats, per saber com afrontar la solució i millorar l'experiència d'usuari, utilitzaré la metodologia de les 5W, que consisteix a respondre les 5 preguntes següents:

- 1- What:** Que és el que necessiten aquests usuaris i quin és l'objectiu de l'aplicació?
- 2- Why:** Per a què necessiten aquesta aplicació?
- 3- Who:** A quins usuaris va dirigida l'aplicació?
- 4- Where:** On utilitzaran l'aplicació?
- 5- When:** Quan utilitzaran l'aplicació?

2.2 Contactes i entrevistes

Per tal de donar resposta a aquestes 5 qüestions anteriors, satisfer la problemàtica en la qual consisteix el treball i dur a terme les diferents fases. S'ha intentat entrevistar experts en llengua de signes, professors i alumnes. D'aquesta manera podem cobrir els principals punts per estudiar, desenvolupar i testejar. Tal com indiquem a la fase d'emfatitzar.

Ara bé, per tenir una experiència d'usuari satisfactòria, haurem de tornar a entrevistar a alguns d'aquests usuaris per tal de confirmar si els resultats són els esperats i s'adapten a la problemàtica estudiada.

Dia 22/09/2020

Amb l'objectiu de consolidar les idees inicials, el primer contacte que vam tractar de contactar va ser amb la APSS¹. Un cop feta la consulta ens va contestar Juan Valenzuela, professor de la llengua de signes catalana.

Dia 23/09/2020

Un cop aconseguit aquest contacte, vam introduir la nostra idea inicial, per tal de conèixer la seva reacció a la proposta. La nostra idea consistia en la realització d'un traductor de frases de llengua a llengua de signes catalana. Parlant amb ell i considerant les hores del TFG, vam arribar a la conclusió que seria més llarg d'implementar que el temps que teníem. Parlant amb ell ens va fer veure la problemàtica existent a les aules on hi ha un noi/a amb discapacitat auditiva. Per tant, vam considerar que era un problema que podíem intentar tractar fent una aplicació d'ajuda. Va ser el dia 01/10/2020 quan li vam presentar el primer prototip realitzat.

Dia 23/09/2020

Seguidament vaig contactar amb el CPSMM². L'endemà la persona que va respondre positivament a la petició d'ajuda va ser Teresa Molina, directora del centre. Vaig posar-la en situació de la idea definida amb Juan Valenzuela, fet que li va semblar una idea brillant i ens va donar el seu vistiplau i amabilitat per qualsevol dubte o ajuda que necessitéssim. Al llarg del treball s'ha anat contactant amb ella i exposant els canvis i avenços. Ha col·laborat també a l'hora d'enviar el qüestionari per seleccionar el vocabulari a alumnes sords del centre.

Dia 01/10/2020

Per tal de poder organitzar el lèxic que contindrà l'aplicació, Mireia Ribera, tutora del meu treball, em va proposar contactar amb el centre UTAC³, ja que són professionals en organització del lèxic en persones amb discapacitat. Així doncs, vaig contactar amb Marc Coronas, professor associat a la Universitat de Barcelona al departament de Cognició, Desenvolupament i Psicologia de l'educació.

Dia 05/10/2020

Marc Coronas, ens va proposar fer un Meeting presencial el dia 20/10/2020 al centre UTAC de manera presencial.

¹ Associació de Persones Sordes de Sabadell. <https://www.apssabadell.org/>

² Centre de Persones Sordes del Maresme a Mataró. <http://sordmataro.blogspot.com/>

³ Unitat de tècniques augmentatives de Comunicació. <https://www.utac.cat/inici>

Dia 20/10/2020

Arribat el dia, vaig anar presencialment a les instal·lacions del centre UTAC, on m'havia d'esperar en Marc Coronas, però per motius laborals no em va poder atendre i vaig parlar amb Fàtima Vega.

Vaig fer-li una petita presentació de com havíem pensat el projecte primerament, i com l'estàvem pensant introduir (àmbit més gran, aules ESO i Batxillerat).

Va dir que era molt interessant, però que potser no estàvem enfocant el títol del treball de la millor manera. Ja que com ella ho veu és una aplicació com de solidaritat amb les persones sordes, ja que com que ells ja coneixen la llengua, la millor forma per comunicar-se amb persones no sordes és llegint els llavis, escrivint i llegint. Per tant l'aplicació pot estar bé enfocarla en crear com una comunitat a classe per tal que no se sentin aïllats ni diferents als demès. De manera que un company com a oient, si vol comunicar-se amb ell, obriria l'aplicació mirarà que és el que vol dir i ho intentarà representar amb llengua de signes. Això ja ho havíem definit amb en Juan Valenzuela, però sobretot el que ens va remarcar és que enfoquésim el nom de l'aplicació al que va dirigit. També em va remarcar que si l'aplicació va orientada a aquesta edat, no hauríem d'utilitzar imatges complementàries, **només lletra**.

A la part que més ens podien ajudar era a l'organització i classificació del lèxic a utilitzar, és en aquest punt on la seva ajuda ha sigut crucial, ja que ens han facilitat i explicat la seva manera de treballar amb alumnes.

Per a tot això vam aclarir fer un nou prototip pensant en l'estructura lèxica que utilitzen al centre, a partir d'uns plafons i unes estructures per organitzar la llengua de l'aplicació que van facilitar. Com trobarem a l'apartat 2.3.1.

També sobretot organitzar el recull de 50 frases de manera que estigui classificat en diferents categories.

Em va proposar fer un nou prototip i ensenyar-li per tal de donar-me feedback.

També m'ha recomanat contactar amb Maria Josep Jarque, professora de la UB de llengua de signes, que tracta dia a dia amb persones sordes i em podrà ser de gran ajuda de cara al treball.

Dia 03/10/2020

També vaig contactar, per facilitat d'un conegut amb una mediatra de llengua oral a llengua de signes catalana a la residència Els Garrofers de Canet de Mar (Paula Jerez).

Dia 08/10/2020

Li vaig presentar el prototip pensat i la idea de l'aplicació a la Paula. Així doncs, em va mostrar la seva il·lusió amb el projecte, ja que el va trobar una idea molt interessant i útil i que a la llarga es podria ampliar i fer accessible per una gran quantitat de públic.

Va desencadenar una entrevista per mòbil on la Paula em va donar molta informació que m'ha servit molt per tal de desenvolupar el meu treball. Em va explicar que ja existeixen algunes aplicacions mòbils per a persones sordes, però que no hi ha cap enfocada a les aules amb nois/es adolescents. Per aquest fet valora positivament el projecte i ens ofereix la seva ajuda per qualsevol qüestió necessària. Però sobretot el que més em va servir de les seves paraules va ser com coneix ella i com m'ho va transmetre el col·lectiu sord. Gràcies a ella vaig aprendre que dels diferents col·lectius discapacitats, les persones sordes són les que més s'aïllen i més diferents se senten als altres. També moltes característiques de la seva llengua de signes, com per exemple que parlen sense preposicions ni articles. Per exemple, jo vaig a casa, ho representarien com Jo + anar + casa.

Dia 26/10/2020

Per últim vaig contactar amb Maria Josep Jarque, professora experta en llengua de signes a la UB a partir de la referència donada pel Servei d'Atenció als Estudiants. Vam quedar per una entrevista, Mireia, Maria Josep i jo el dia 04/11/2020.

Dia 04/11/2020

Vam fer una entrevista perquè ens donés feedback sobre la idea i el prototip de l'aplicació. També ens va dir que era molt interessant, però que definíssim bé el títol del treball, ja que realment és una aplicació d'ajuda a les persones amb llengua de signes, però no és perquè ells aprenguin la llengua, sinó per crear una comunitat tot plegat i un bon ambient a classe.

De manera similar al que ja havíem parlat amb la Paula i en Juan Valenzuela.

També es va oferir per si teníem qualsevol dubte, podíem comptar amb ella.

I fins aquí els contactes per a acabar de definir la problemàtica i veure si podria ser útil l'aplicació proposada.

Ara exposaré els contactes amb els quals ha sigut possible la creació del contingut del vocabulari que contindrà l'aplicació.

Dia 16/10/2020

De cara a poder tenir resposta als formularis creats, vaig contactar:

- Jordi Roig, professor de la UB i de l'institut Josep Tapiro de Reus.
Vaig proposar-li si podia donar-me suport a l'hora de contactar amb estudiants.
La seva resposta va ser positiva, de manera que em va donar disponibilitat per decidir com facilitar la informació als alumnes, si presencialment o mitjançant un qüestionari.
Vaig decidir que era molt més pràctic realitzar un qüestionari pensat en què els estudiants poguessin aportar les frases que més necessiten a les aules. Així va ser, Jordi va facilitar el qüestionari a una trentena d'alumnes de l'institut IES Josep Tapiro.
Gràcies a això, m'ha permès avançar amb el projecte i generar un bon vocabulari, ja que els nois d'aquesta edat són els que millor poden saber quines frases són necessàries al seu dia a dia. La informació d'aquest qüestionari es troba a l'apartat 2.3.3.

- Jordi Molina, tècnic del Servei d'atenció als Estudiants.
Vam contactar amb ell per tal de si ens podia facilitar el contacte d'algun alumne sord.
Ens va demanar un correu motivador, perquè ell pogués enviar-lo demanant-me col·laboració.
Vaig enviar-li el mateix qüestionari per tal de si podia fer-lo arribar.
Vam tenir resposta d'en Diego Bernaschina, alumne Xilè sord, que per desgràcia porta poc temps aquí i no coneix la llengua de signes Catalana. Així doncs, va valorar molt positivament la idea del meu treball, però no em va poder ajudar en cap més àmbit.
Em va facilitar el contacte d'en Joan Gil, director d'AGILS accessibilitat, on treballen amb nois sords, entre altres.

Dia 02/11/2020

Per acabar vam contactar amb Joan Gil, per tal de si ens podia oferir algun contacte més. Ens va oferir 2 contactes més, però no he obtingut cap resposta, després d'haver demanat parlar-hi. Per tant, quedaria com a treball posterior.

2.3 PRESA DE REQUISITS

2.3.1 Organització del lèxic

Com tots sabem, existeix una àmplia gamma de vocabulari en la llengua que parlem. Com el que volem aconseguir és una aplicació orientada a un àmbit en concret, s'ha de definir una estructura de vocabulari robust i més si estem parlant en l'àmbit escolar, ja que és un pilar clau en l'educació.

Per tal que un noi/a faci un bon ús de l'aplicació, hem de garantir que el vocabulari que es representarà en vídeos és de qualitat i es pot fer servir d'aprenentatge de la llengua de signes catalana.

És per això que com ja he dit, hem contactat amb el centre UTAC Sírius, que correspon a la Unitat de Tècniques Augmentatives de Comunicació i és un servei extern de la Facultat de Psicologia de la Universitat de Barcelona. Comprèn la UTAC Sírius, en conveni amb el departament de Treball, Afers Socials i Famílies i la UTAC Educació, en contacte amb el departament d'Educació de la Generalitat de Catalunya.

La UTAC és un servei adreçat a persones que es poden beneficiar de l'ús de comunicació augmentativa, a professionals que els donen suport i a les seves famílies. Els usuaris de comunicació augmentativa ho poden ser com a conseqüència d'una discapacitat motriu, d'un trastorn de l'espectre de l'autisme, discapacitat intel·lectual, o qualsevol altra causa que dificulti o impedeixi l'ús de la parla per comunicar-se, desenvolupar el llenguatge i/o accedir als aprenentatges. La UTAC també ofereix assessorament sobre tecnologies de suport en àmbits com l'accés a la tecnologia, el joc adaptat, el control de l'entorn i la mobilitat assistida.

Tal com he comentat a l'apartat de les entrevistes, al centre UTAC són especialistes i compten amb una gran experiència en organització de vocabulari. És per això que hem contactat amb ells, per definir els criteris per seleccionar el vocabulari i com organitzar-ho.

Gràcies a aquest contacte, hem decidit utilitzar la manera que utilitzen per organitzar el vocabulari, però òbviament, ho havia d'adaptar a les necessitats i limitacions del treball. La forma que utilitzen la considero molt intuïtiva i permet que l'alumne aprengui d'una manera ràpida i fàcil.

La seva proposta va ser organitzar el lèxic de la següent manera:

- **Vocabulari**

Ens van proporcionar un document general on s'organitza el vocabulari per categories. És una àmplia gamma, on trobem molta quantitat de paraules útils. Però com ja hem dit, ens hem de centrar en l'àmbit escolar, per tant per això he filtrat i he utilitzat el criteri obtingut de l'entrevista per seleccionar el vocabulari.

Exemple de la manera que l'associació UTAC organitza el vocabulari:

EXPRESSIONS 	PERSONES 	ANIMALS I PLANTES 	ACTIVITATS I FESTES 
PREGUNTES I PARTÍCULES 	VERBS 	ATRIBUTS I SENSACIONS 	OBJECTES 
TRANSPORTS 	COS, HIGIENE I SALUT 	ROBA I COMPLEMENTS 	ALIMENTS I BEBUES 
TEMPS 	LLOCS I ESPAI 	PERSONAL 	

Figura 2: Taulell de les categories en què s'organitza el vocabulari.

Aquí podem veure les diferents categories que ens donen, però per cada categoria tenim una àmplia gamma de vocabulari:

EXPRESSIONS 	HOLA 	BON DIA 	BONA TARDA 
BONA NIT 	ADÉU 	QUÈ TAL? 	ÉS GRACIÓS 
BON PROFIT 	JO TAMBÉ 	ESTIC BÉ 	COM ESTÀS? 

Figura 3: Taulell de com està organitzada cada categoria.

PERSONES 	JO 	TU 	AMIC/AMIGA 
MESTRE/A 	FISIOTERAPEUTA 	LOGOPEDA 	MONITOR/A 
CUINER/A 	METGE/ESSA 	CANTANT 	ACTOR/ACTRIU 

Figura 4: Taulell de com està organitzada cada categoria.

- **Frases**

Ens van proporcionar un document general on s'organitzen les frases per categories. No són frases definitives, s'ha d'aplicar el criteri oportú en cada cas.

Exemple:

Categoria: Salutacions i comiats

- Hola, com estàs?
- Com està la família?
- ...

Categoria: Felicitacions i bons desitjos

- Moltes felicitats!
- Per molts anys!
- ...

Categoria: Gestió de la conversa

- Espera un moment, si us plau
- M'entens?
- ...

Categoria: Comentaris socials i agraïments

- Si us plau
- Moltes gràcies
- ...

Categoria: Preguntes

- Com et dius?
- Quina és la teva adreça, telèfon i correu?
- ...

Categoria: Frases fetes

- M'he tret un pes de sobre
- Si no ho veig no ho crec!
- ...

Categoria: Estats d'ànim, sentiments

- Estic molt bé
- Anar fent!
- ...

Categoria: Necessitats i demandes bàsiques

- Posam bé
- Tinc gana
- ...

Categoria: Dades personals i persones properes

- Em dic...
- Visc a

Categoria: Telèfon

- Hola, sóc...
- Ara s'hi posa
- ...

Categoria: Activitats habituals i aficions

- Anem a passejar
- Voldria anar de compres
- ...

Els tenen un camp molt ampli de vocabulari. Per tant, davant d'aquesta amplia gamma, he hagut de seleccionar tant les categories com el vocabulari de cadascuna d'elles per tal que sigui eficient, clar, entenedor i no repetitiu.

2.3.2 Criteri per seleccionar el vocabulari bàsic de l'aplicació

Com ja he comentat, un cop feta l'entrevista amb aquest centre, vam decidir organitzar el vocabulari tal com ens havien indicat ells, ja que considero que és una molt bona eina d'aprenentatge, perquè ho simplifica i ho fa molt entenedor. A part és la que ells utilitzen des de fa temps amb persones que necessiten ajuda des de ben petits.

Un cop haver parlat i definit un vocabulari previ, tal com ens van comentar, havíem d'adaptar el vocabulari proposat a l'aplicació. D'aquesta manera vaig triar les categories essencials de cara a aprendre la llengua i que estiguessin orientades en l'àmbit escolar.

Abans de continuar, cal dir que l'aplicació utilitzarà el recurs del Vocabulari bàsic de la LSC de la Generalitat de Catalunya⁴ on es disposa d'una gran quantitat de vocabulari en Llengua de signes Catalana de forma pública a la seva web i a la plataforma de Youtube.

Aquest vocabulari té caràcter divulgatiu i presenta les realitzacions bàsiques de paraules més comunes en llengua de signes catalana. A més d'altres possibles realitzacions, molts signes també tenen adaptacions (classificadors). Els signes i el mode de realització presentats no tenen caràcter prescriptiu.

L'elaboració del vocabulari ha tingut l'assessorament de la Federació de Persones Sordes de Catalunya (FESOCA).

Aquí tenim un exemple, de l'ampli vocabulari que trobem publicat:

Àmbits temàtics		
Lletres i números	Colors i formes	Salutacions
Administracions	Alimentació	Animals
Caràcter i estats d'ànim	Contrastos	Cultura
Economia i comerç	El cos humà	El temps cronològic
Ensenyament	Esports	La casa
La roba	Les persones	Llengua
Localització	Oficis	Salut
Seguretat	Tecnologies	Territori
Transports	Verbs	

Figura 5: Àmbits temàtics, categories principals del vocabulari en LSC ofert per la Generalitat de Catalunya

⁴ Vocabulari bàsic de la llengua de signes catalana. Generalitat de Catalunya. (2019) https://llengua.gencat.cat/ca/llengua_signes_catalana/recursos-i-activitats/vocabulari/

On a dins de cada categoria trobem gran quantitat de vocabulari.

	clau	descriptors	codiyoutube	ID
Adeu	salutacions	adéu, adeu-siau, a reveure, comiat, salutació	p-4CdY_Za3M	30000
Bon dia	salutacions	bon dia, salutació	vVcEYEIk72I	30001
Bona nit	salutacions	bona nit, bon vespre, salutació, comiat	BejYKJzey5I	30002
Bona tarda	salutacions	bona tarda, salutació, comiat	JMqbanYjCMo	30003
Com estàs?	salutacions	com estàs? Què tal?	r-S2AMwxlJM	30004
De res	salutacions	de res, no hi ha de què	cRe7HfukEA4	30005

Figura 6: Exemple de com estan documentades les paraules, no de la quantitat.

On cadascun dels enllaços del vocabulari et porta a la seva reproducció en vídeo de la llengua de signes catalana.

LSC
Llengua de signes catalana

Nova cerca >

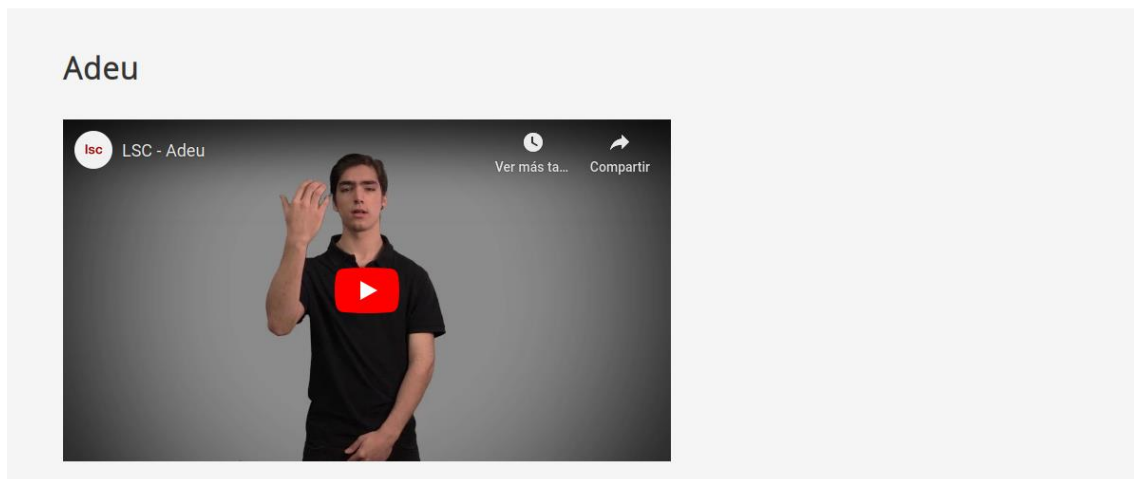


Figura 7: Vídeo en LSC del portal de la Generalitat de Catalunya.

Un cop dit tot això, com ja he dit, l'aplicació utilitzarà aquest recurs per obtenir la traducció de llengua de signes catalana. Per tant, un cop triades les categories, he hagut de seleccionar les paraules que s'adaptessin a l'àmbit escollit.

Per acabar, he hagut de filtrar les paraules escollides en la primera instància amb els vídeos que ja existeixen a la plataforma de Gencat. Amb aquest filtre he reduït més el vocabulari per adaptar-ho a l'aplicació. Amb això vull dir que la part de vocabulari de l'aplicació serà integrat per vídeos LSC d'aquesta plataforma.

Cal destacar que per a la representació de vídeos en llengua de signes catalana es necessita un intèrpret que conegui la llengua de signes. Aquestes persones cobren per signar, i especialment quan això queda enregistrat. Però no podem oblidar que el pressupost per a la realització del treball és nul. És per això que s'ha decidit utilitzar aquest recurs gratuït de la Generalitat de Catalunya. De tal manera que ens omple un gran vocabulari.

2.3.3 Criteri per seleccionar les frases de l'aplicació

D'altra banda, també he hagut de definir la part de frases que contindrà l'aplicació.

La petició ha estat, pensar 10 frases que creguin que els ajudaria a comunicar-se amb companys sords que parlin llengua de signes a l'aula escolar.

Consisteix a fer un recull de 10 frases on a qui s'envii el formulari haurà de respondre. La idea és tenir com més millor, de forma que puguem tenir una gran quantitat de frases per seleccionar.

La informació recopilada ens servirà per crear un criteri de selecció de frases per a l'aplicació, ja que podem veure estadístiques de les respostes.

Per dur a terme tot això, primerament he realitzat un formulari amb l'eina de Google Forms.

Google Forms és un software d'administració d'enquestes que s'inclouen en el paquet de software Google Docs Editors i ens permet recopilar informació dels usuaris a través d'enquestes.

Enllaç al formulari: <https://forms.gle/ozkbM5nowbPneCJE7>

The image shows a Google Form titled "Qüestionari TFG Joan Barea". The form content is as follows:

Qüestionari per a alumnes entre ESO i Batxillerat.

Hola, sóc en Joan Barea, alumne d'enginyeria informàtica de la Universitat de Barcelona i estic fent un treball de final de grau orientat als nois i noies amb sordesa que utilitzen la llengua de signes. L'objectiu d'aquest treball és intentar tenir un bon ambient a classe on hi hagi nois i noies sords. És a dir, que els que no entenguem la llengua de signes puguem començar a practicar-la i ells se sentin més còmodes.

Podríeu ajudar-me a pensar 10 frases que cregueu que us ajudarien a comunicar-vos amb possibles companys que parlin llengua de signes?

Per exemple: Quina és la següent assignatura?

Moltes gràcies per la vostra ajuda!

Escriu el teu nom

Texto de respuesta corta

Quina edat tens?

Texto de respuesta corta

A quina escola vas?

Texto de respuesta corta

Podries definir 10 frases que consideris necessàries en l'àmbit escolar? *

Figura 8: Qüestionari per obtenir frases en l'àmbit escolar.

Vaig enviar el qüestionari a diversos contactes, com per exemple Joan Gil, director d'AGILS accessibilitat, que em va facilitar contactes d'alumnes sords a qui vaig passar els formularis. També a Jordi Roig, professor de la UB i d'institut, qui va adreçar el formulari a una trentena d'alumnes, on vaig tenir un 85% de la participació. També a Jordi Molina, professor de la UB i a algun que altre contacte personal. El resultat ha estat un recull de 350 frases, de les quals algunes han quedat anul·lades, pel fet de no coincidir amb el que es demana i un 50% de les frases ha sigut repetida. Un cop dit tot això ens hem quedat amb un 20% del total de frases recollides.

La participació ha sigut realment bona i he pogut extreure'n gran quantitat d'informació molt útil. Al final he obtingut un total de 35 respostes amb unes 350 frases a classificar.

Un cop obtinguda la informació, he passat a un document totes les propostes que els alumnes m'havien proposat. He fet un primer filtratge de manera que m'he quedat amb les propostes específiques i que es consideren útils en l'àmbit escolar. Seguidament he complementat el primer filtratge obtingut amb el document de frases de l'UTAC que he citat abans. Amb això he obtingut un bon nombre de frases molt útils, però he considerat que al document de frases de l'UTAC n'hi havia algunes essencials de cara a l'àmbit escolar i que amb el formulari no s'havien extret.

D'aquesta manera he complementat i he proposat les que faltaven per obtenir un vocabulari molt més complet i robust.

A part de tot això, tal com ens van indicar els de l'associació UTAC, tot el vocabulari està estructurat en categories com hem vist anteriorment. Per organitzar per categories les frases obtingudes del formulari, he hagut de filtrar tota la informació i contrastar-la amb els que ens donaven de mostra. D'aquesta manera he classificat tot el vocabulari i ha quedat definit.

Per tal de corroborar que les frases estiguessin ben classificades, vaig crear un segon formulari, on la intenció és que els usuaris que el responguin classifiquin un llistat de frases, segons les categories que creguin.

Aquesta tècnica es basa en el **Card Sorting tancat**.

El card sorting es basa en l'observació de com els usuaris agrupen i associen entre si un nombre predeterminat de targetes etiquetades amb les diferents categories temàtiques.

En el card sorting obert l'usuari pot agrupar les categories lliurement en el nombre de conjunts que cregui necessaris; Mentre que el card sorting tancat, els grups o conjunts estan predefinitos i etiquetats i l'usuari haurà de col·locar cada categoria al grup que cregui corresponent.

Enllaç al formulari: <https://forms.gle/ub4wFVhrTgoF481y8>

Classifica aquestes frases segons la categoria que creguis.

Per tal de consolidar un bon vocabulari per a l'aplicació, he creat aquest formulari per veure si les categories estan ben definides.

Quin rollo! *

- Felicitacions i bons desitjos
- Gestió de la conversa
- Comentaris socials i agraïments
- Preguntes
- Frases Fetes
- Estats d'ànim, sentiments
- Necessitats i demandes bàsiques

Bon cap de Setmana! *

- Felicitacions i bons desitjos
- Gestió de la conversa
- Comentaris socials i agraïments

Figura 9: Qüestionari per organitzar les frases per categories.

La idea era obtenir i processar els resultats, però per temps, no he pogut desenvolupar l'enviament a què gran quantitat de gent em respongui el qüestionari i poder contrastar les dades. Per tant, en el moment de lliurament d'aquest treball aquesta tasca està en curs i quedaria com a nova tasca per a treball futur.

2.3.4 Conclusió de la presa de requisits

Ara ja tenim la informació que ens cal, tenim les eines i els recursos per continuar endavant amb l'aplicació. Tot això ha estat possible gràcies als contactes i a la participació dels usuaris.

Per tant, ara ja podem respondre a les 5 preguntes esmenades abans:

1- What: El que els usuaris sords necessiten és no sentir-se desplaçats ni diferents pel fet de tenir una discapacitat, l'objectiu principal de l'aplicació és arribar a garantir això.

2- Why: El principal motiu pel qual s'utilitzarà l'aplicació és per crear un bon ambient a l'aula i fer pinya entre tots els alumnes, siguem tots iguals!

3- Who: L'aplicació, en aquest cas va dirigida a un tipus d'usuari en concret, adolescents entre ESO i Batxillerat on hi hagi algun membre amb discapacitat auditiva. Va dirigida, tant a oients com a sords i tant a alumnes com a professors.

4- Where: Aquesta aplicació s'utilitzarà a les aules escolars o a l'entorn de l'escola.

5- When: L'aplicació està pensada perquè els nois/es vulguin i aprenguin a practicar la llengua de signes i li facin la vida més fàcil al noi/a sord. Per tant s'utilitzarà en horari escolar.

2.4 El Prototip

Un cop haver estudiat la problemàtica i tenir clar el concepte d'aplicació que vull crear, el següent pas ha sigut fer un prototip o storyboard, de manera que quan contactés amb algú per demanar ajuda, pogués mostrar el prototip, ja que si complementem l'explicació amb unes imatges de com seria dona molta més qualitat a la comprensibilitat.

El prototip o Storyboard és un mètode que es centra en el disseny centrat en l'usuari que es realitza en la fase d'investigació. Per tant, s'acostuma a utilitzar a l'inici del projecte, quan es coneixen els seus objectius i el context en el qual s'utilitzarà el producte o servei. Per tant, ja s'ha obtingut informació sobre els usuaris amb algun altre mètode previ.

El storyboard, per tant, és un mètode senzill que ens ajudaria a veure si la solució de disseny proposta ajuda a les persones a complir els seus objectius.

Primer de tot, un cop tenia la informació exacta de com volíem fer l'aplicació, vaig plasmar amb una eina d'edició les primeres imatges de com volia fer l'aplicació.



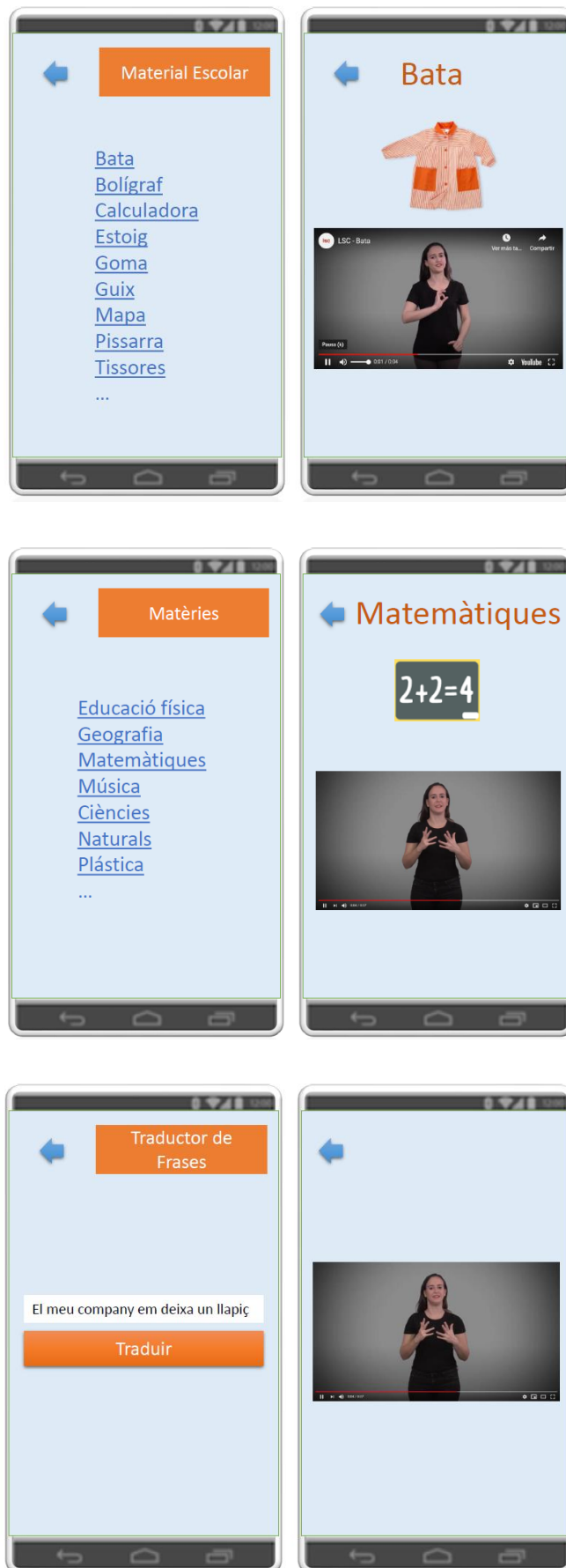


Figura 10: Il·lustració de la primera versió del prototip.

Un cop vaig fer el primer, el vaig examinar amb Juan Valenzuela, la persona esmenada abans que em va ajudar a la presa de decisió del tema principal de l'aplicació. De tal forma que em va proposar un parell de canvis. Com per exemple, el nom de l'aplicació i que el botó de Traductor de Frases, passi a ser Recull de Frases.

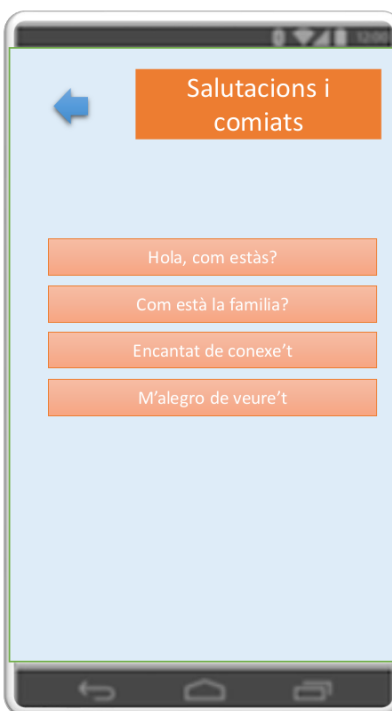
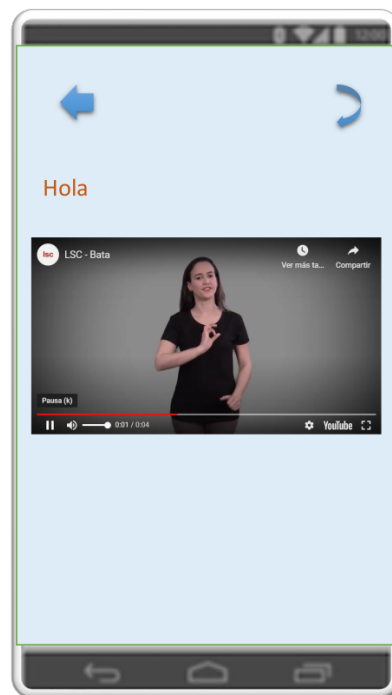
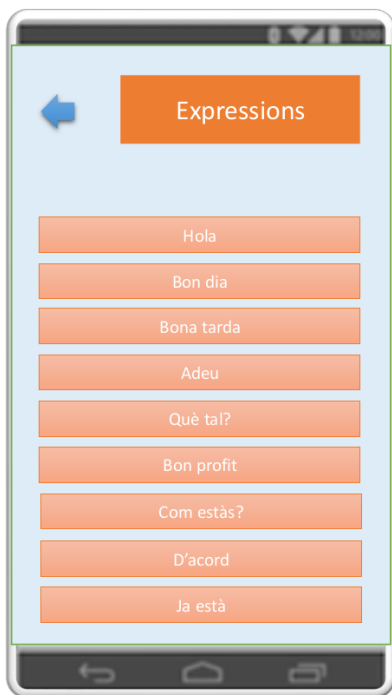
Arribats a aquest punt, vaig modificar els canvis proposats i vaig continuar amb les entrevistes i l'enviament del prototip als altres contactes. Maria Josep Jarque i Fàtima de l'associació UTAC també em van proposar algun canvi concret, com és el cas de l'organització del lèxic en categories i treure les imatges d'ajuda en el vocabulari. Seguidament vaig procedir a la realització.

En aquest punt, ja tenia definit com seria el prototip de l'aplicació.

El prototip no serà com la versió final, ja que a l'hora de realitzar el prototip no vaig tenir en compte l'accessibilitat de l'aplicació, com per exemple el contrast de colors, i també hi ha alguna funcionalitat que no acabarà sent del tot igual.

Cal dir que gràcies al prototip i a les millores incorporades, he anat podent avançar amb el desenvolupament de l'aplicació i corregint errors que si no hagués fet el prototip, els hauria tingut més endavant. Cosa que d'aquesta forma ens facilita molt.





***Totes aquestes categories, aniran relacionades amb l'àmbit escolar.**

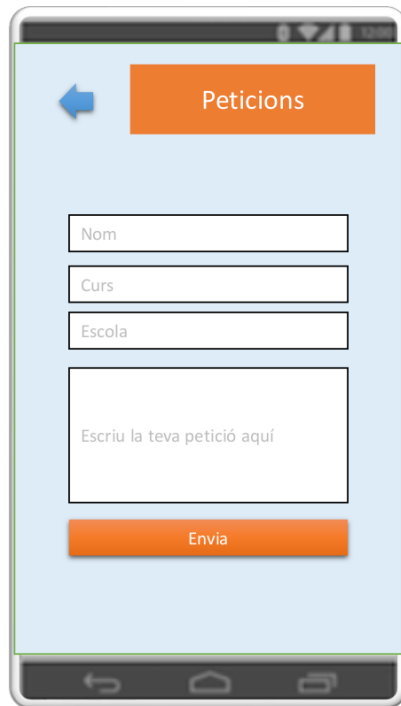


Figura 11: Il·lustració de la versió definitiva del prototip

3. ANÀLISI

Una vegada ja ha estat definit el problema i extrets els requeriments necessaris per a solucionar-los, en aquest apartat es valorarà com afrontar-ho tenint en compte les tecnologies.

En aquest apartat es mostraran les tecnologies i recursos utilitzats per a dur a terme la implementació tecnològica de l'aplicació mòbil.

Com ja he comentat utilitzarem els recursos propis del llenguatge de programació en Android. On utilitzarem un dels llenguatges de programació coneguts, Java.

Java és un llenguatge de programació i una plataforma informàtica comercialitzada per primera vegada el 1995 per Sun Microsystems. Hi ha moltes aplicacions i llocs web que no funcionaran a menys de tenir Java instal·lat, tanmateix podem dir que és un llenguatge molt utilitzat avui en dia. Java és ràpid, segur i fiable. Des d'ordinadors portàtils fins a centres de dades, des de consoles per a jocs fins a supercomputadors, des de telèfons mòbils fins a internet, Java està present al nostre dia a dia.

Per a dur a terme el projecte utilitzarem un software específic per a la programació d'Android i aplicacions mòbils, Android Studio.

Android Studio és l'entorn de desenvolupament integrat (IDE) oficial per al desenvolupament d'aplicacions per Android, basat en IntelliJ IDEA. Android Studio ofereix fins i tot més funcions que augmenten la productivitat quan desenvolupes aplicacions per Android, com les següents:

- Un sistema de compilació flexible basat en Gradle.
- Un emulador ràpid i carregat de funcions.
- Un entorn unificat on pots desenvolupar per a tots els dispositius Android.
- Aplicació de canvis per inserir canvis de codis i recursos a l'aplicació en execució sense reiniciar l'aplicació.
- Integració amb GitHub i plantilles de codi per ajudar-te a compilar funcions d'aplicacions comuns i també importar codi de mostra.
- Varietat de marcs de treball i eines de prova.
- Eines de Lint per identificar problemes de rendiment, usabilitat i compatibilitat de la versió, entre d'altres.
- Compatibilitat amb C ++ i NDK
- Compatibilitat integrada amb Google Cloud Platform, que facilita la integració amb Google Cloud Messaging i App Engine.

3.1. Solucions Proposades e implementades

Ja hem entès el problema, ja tenim la presa de requisits del vocabulari i ja sabem quin software utilitzarem per al desenvolupament de l'aplicació. Sabem que la solució proposada ha de ser accessible per tothom. Amb això vull dir que encara que l'aplicació vagi dirigida a un públic en concret, haurem de complir una sèrie de normes i característiques perquè sigui accessible per exemple per una persona cega o amb problemes de vista, això s'aconseguirà seguint les directrius WCAG (Web Content Accessibility Guidelines).

Les pautes d'accessibilitat per al contingut web (WCAG) es desenvolupen al Consorci World Wide Web (W3C) (en anglès) en cooperació amb persones i organitzacions de tot el món, per tal d'oferir un estàndard únic i compartit que satisfaci les necessitats de les persones, organitzacions i governs a nivell internacional.

Els documents WCAG expliquen com fer el contingut web més accessible per a les persones amb discapacitat. Per "contingut" web es fa referència, generalment, a la informació que es pot trobar en una pàgina o aplicació web, la qual cosa inclou:

- informació natural com textos, imatges i sons.
- codi o marcat que defineix l'estructura, la presentació, etc.

L'elecció de desenvolupar la solució com una app és perquè avui en dia quasi tota la població des de ben petits ja porta un smartphone a sobre que l'acompanya al seu dia a dia en les seves tasques diàries. Ja sigui per comoditat, facilitat o oci.

A més de la disponibilitat que tothom té d'aquests dispositius, un altre factor important a tenir en compte per a aquesta elecció és el fet de la portabilitat, ja que un dispositiu té un pes de no més de 200 grams i unes dimensions perfectes per dur a la butxaca, per tant tenen una gran facilitat de transport al dia a dia.

Aquest aparell ens aporta comoditat, ja que ens permet tenir una eina molt potent a les nostres mans i portable d'un lloc a un altre. D'aquesta manera el que volem és ja que podem utilitzar aquesta eina, per què no fer una aplicació per adolescent, estem en una època que aquestes edats ja tenen mòbil, per tant quan a classe hi hagi un company sord/a, s'obrirà l'aplicació, es filtrarà per la paraula o frase que li vol dir de l'àmbit escolar, veurà el vídeo en llengua de signes i l'intentarà reproduir. D'aquesta manera aprenen a comunicar-se i a fer que la persona amb discapacitat no es senti desplaçada. Si no que entre tots junts creem una comunitat de convivència.

La solució també seria aplicable a usuaris de IOS per a iPhone, però com el cas dels telèfons Android són més assequibles i estan més presents al dia a dia de la gent, es considera que és millor fer-ho en Android i que pugui ser una possible ampliació el fer-la per IOS.

Els telèfons amb IOS, també són molt accessibles per a persones amb discapacitat. Com ja he dit, l'aplicació comptarà amb l'accessibilitat per a qualsevol públic. Per a la part d'audio-escriptura, treballaré amb Talkback, pensat per a usuaris invidents.

Talkback és el lector de pantalla de Google inclòs en els dispositius Android. Aquesta funció llegeix en veu alta el contingut de la pantalla perquè es pugui utilitzar el dispositiu sense mirar la pantalla.

D'aquesta manera fem que l'aplicació vagi adreçada al màxim nombre de persones, tant amb discapacitat com si no.

Durant el grau d'enginyeria informàtica vaig cursar una assignatura que treballava tot el que era el desenvolupament d'aplicacions Android (Projecte Integrat de Software), la qual m'ha permès estar familiaritzat en aquest àmbit i de com fer-ho. També en el framework de treball que utilitzaré (Android Studio). Aquest fet evitarà haver d'aprendre de 0 a utilitzar-ne un de nou i aprendre un llenguatge nou.

3.2. Funcionament de la solució

Les funcionalitats que ha de tenir aquesta aplicació Android han de poder satisfer totes les necessitats d'aquests usuaris per tal que tinguin la millor accessibilitat possible.

Ha de solucionar el problema que tenen els nois/es sords a les aules, que no se sentin desplaçats ni diferents, creem una comunitat on participem tots i que no siguin els que tenen el problema, els que s'han de sentir diferents i adaptar-se. Fem-ho fàcil entre tots.

A més, la interacció amb aquesta aplicació ha de ser el més accessible possible per a tots els públics, això no treu que ha de ser fàcil d'utilitzar i d'aprendre.

Definim, per tant, les funcionalitats principals que ha de tenir aquesta aplicació:

- Un cop oberta l'aplicació, l'usuari ha de poder visualitzar el menú principal on apareixeran les 3 opcions principals, vocabulari bàsic, frases i peticions.
- Si entra a la primera opció de vocabulari bàsic apareixerà un recull de categories, on a l'entrar en cadascuna d'elles obtindrem el llistat del vocabulari.
 - A l'entrar-hi es llançarà el vídeo de reproducció en llengua de signes catalana.
- Si entra a la segona opció de frases, apareixerà un recull de categories, on a l'entrar en cadascuna d'elles tindrem el llistat de les frases.
 - A l'entrar-hi es llançarà el vídeo de reproducció en llengua de signes catalana.
- Si entra a la tercera i última opció, l'usuari pot fer peticions respecte a l'aplicació, millores, errors, etc.
- Cal destacar que l'aplicació es pot utilitzar a mode d'aprenentatge de la llengua de signes catalana, amb això vull dir que qualsevol usuari, sigui de l'àmbit o edat que sigui pot començar per una categoria i veure tots els vídeos seguits. Per fer això he implementat una opció de poder veure el vídeo anterior i següent.

Per aclarir la interacció de l'usuari amb l'aplicació a continuació veurem un diagrama de flux que ens mostrarà el seu funcionament:

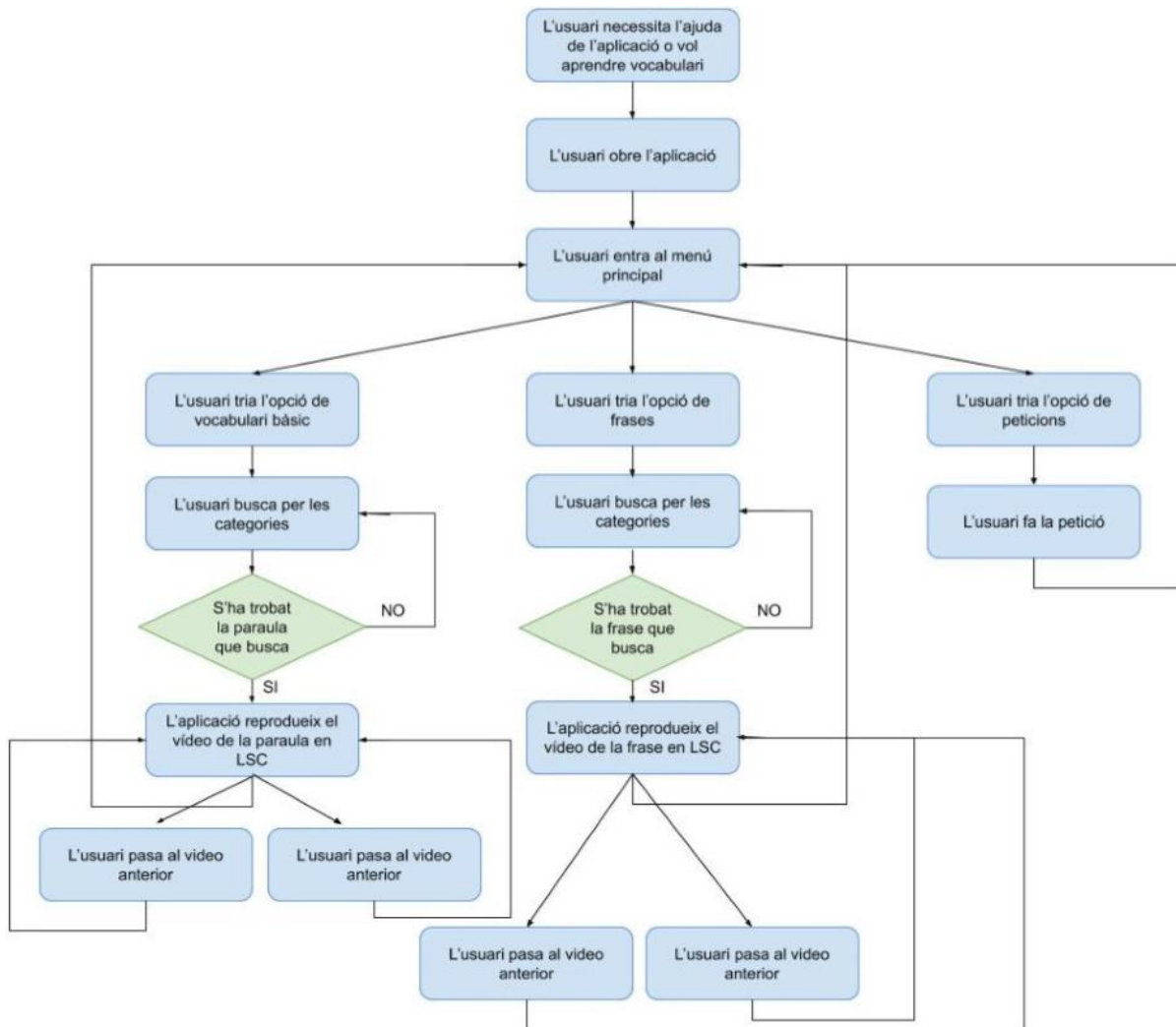


Figura 12: Diagrama de flux de l'App Android.

4. DISSENY I IMPLEMENTACIÓ

Un cop s'ha definit el problema a tractar, tenim clar el prototip, com i quines dades s'han d'utilitzar, el IDE i altres tecnologies a utilitzar. Cal definir com s'ha anat realitzant aquesta aplicació.

En aquest apartat s'explicarà com s'ha realitzat el projecte en Android Studio, les diferents parts que hi podem diferenciar i com s'ha arribat a la solució final. També veurem com s'ha dissenyat la interfície, com està organitzat el codi i els seus models de domini i casos d'us.

Finalment es mostraran i s'explicaran les proves realitzades per tal d'avaluar la usabilitat de l'aplicació.

4.1. Implementació de la interfície

La interfície és la part en la qual la persona que utilitzarà l'aplicació ha de veure i sentir els conceptes a què fan referència l'aplicació. De tal manera que per això s'ha implementat una interfície ràpida i usable, perquè la persona que la utilitzi no tingui cap mena de dificultat.

Primer de tot veurem com s'han implementat les diferents interfícies.

A continuació parlarem amb el terme 'Activity', cal dir que cada Activity correspon a una pantalla diferent de l'aplicació.

També s'anomenarà el terme 'Template', s'utilitzarà aquest concepte per definir un Activity genèric. Amb això es vol dir que és indiferent el contingut que tingui en el moment previ a la compilació. I és en aquest precís moment on el template agafa la informació que necessita per mostrar.

Un altre terme utilitzat serà el Layout, que correspon a la part de disseny de cada Activity.

En aquesta aplicació tenim un total de 8 classes .java i 8 layouts en .xml.

A continuació veurem les diferents classes:

Main Activity

En aquesta pantalla trobem l'inici de l'aplicació, serà el primer que troba l'usuari per interactuar. Cal destacar que no s'ha implementat cap pantalla d'inici prèvia, sinó que aquesta pròpia pantalla és la que ens pot portar a totes les funcionalitats de l'aplicació. Per tant destaquem:

- Informació
Trobarem una breu descripció d'en què consisteix el projecte amb una mica d'informació. Cal dir que es tracta d'un PopUp que obre el Layout aboutpopup.xml.
- Vocabulari
Part on passarem a un Activity on trobarem totes les categories referents al vocabulari. S'ha implementat un cercador de paraules. Després d'aquest Activity al seleccionar una categoria, anirem a un altre Activity Template on es generen automàticament les

paraules que están contingudes en cada categoria. En cas de fer click en alguna de les paraules ens portarà a un altre Activity Template per reproduir el vídeo.

- Recull de Frases

Part on passarem a un Activity on trobarem totes les categories referents a les frases. S'ha implementat un cercador de frases. Després d'aquest Activity al seleccionar una categoria, anirem al mateix Activity Template d'abans on es generen automàticament les frases que están contingudes en cada categoria. En cas de fer click en alguna de les frases ens portarà al mateix Activity Template que en el cas del Vocabulari per reproduir el vídeo.

- Peticions

En aquest apartat es dóna la possibilitat que qualsevol usuari de l'aplicació pugui demanar frases o vocabulari que troba a faltar en l'aplicació, de tal manera que s'han d'introduir unes dades que arribaran a un e-mail personal. L'aplicació contesta enviant un e-mail a la persona que ha omplert les dades perquè pugui controlar que s'ha lliurat correctament la seva petició.

Aquesta classe té associat el layout activity_main.xml.



Figura 13: Vista de la Main Activity.

Vocabulari

En aquest Activity trobarem un total de 13 botons, corresponents a les diferents categories on tenim organitzat el vocabulari. També s'ha implementat un cercador per buscar de manera ràpida les paraules que estan definides al conjunt del vocabulari. Aquest cercador, al seleccionar una de les opcions, obre directament el Template TemplateVideo amb la reproducció d'aquest.

Cridarem al Template TemplateVocabulariIFrases enviant-li 2 paràmetres.

Un que contindrà la llista del vocabulari a mostrar. I l'altre que envia el nom de la categoria.

Des d'aquest Activity controlem d'enviar en cadascun dels botons la mateixa informació, així doncs s'omplirà el template. És en aquest template on escollirem la paraula que vulguem reproduir.

L'aplicació disposarà un total de 316 vídeos de vocabulari bàsic en llengua de signes catalana.

Aquesta classe té associat el layout activity_vocabulari.xml.



Figura 14: Vista Vocabulari.

Frases

En aquest Activity trobarem un total de 7 botons, corresponents a les diferents categories on tenim organitzades les frases. També s'ha implementat un cercador per buscar de manera ràpida les frases que estan definides al conjunt del recull de frases. Aquest cercador, al seleccionar una de les opcions, obre directament el Template TemplateVideo amb la reproducció d'aquest.

Cridarem al Template TemplateVocabulariIFrases enviant-li 2 paràmetres.

Un que contindrà la llista del vocabulari a mostrar. I l'altre que envia el nom de la categoria. Des d'aquest Activity controlem d'enviar en cadascun dels botons la mateixa informació, així doncs s'omplirà el template. És en aquest template on escollirem la frase que vulguem reproduir.

L'aplicació disposarà amb un total de 85 vídeos de frases en llengua de signes catalana.

Aquesta classe té associat el layout activity_frases.xml.



Figura 15: Vista Frases.

Peticions

En aquest Activity ens demanarà els següents arguments per tal de poder fer un seguiment i control de les peticions.

El que es pretén amb aquest apartat és que qualsevol usuari de l'aplicació si troba a faltar algun vídeo de vocabulari o alguna frase, la pugui demanar. També per si es troba algun error en l'aplicació, per exemple.

Per a dur a terme aquesta funcionalitat s'ha hagut de crear un correu electrònic aulavisu-altfg@gmail.com de manera que s'ha vinculat el correu per fer-ho servir com a servidor d'entrada i sortida d'e-mails.

Per això es demana:

- Nom
- Edat
- Correu
- Escola
- Missatge o petició

Amb aquestes dades el que es fa és, un cop introduïdes les dades i s'ha fet click al botó d'enviar petició, es recullen aquestes dades i es genera un text que s'enviarà al meu correu personal joanbarea96@gmail.com amb la informació del sol·licitant. De la mateixa manera, com el sol·licitant ha introduït el seu correu, se li envia un missatge de confirmació de manera automàtica.

Aquesta classe té associat el layout `activity_peticions.xml`.

Figura 16: Vista Peticions.

Exemple de correu que s'envia amb la informació de la petició:

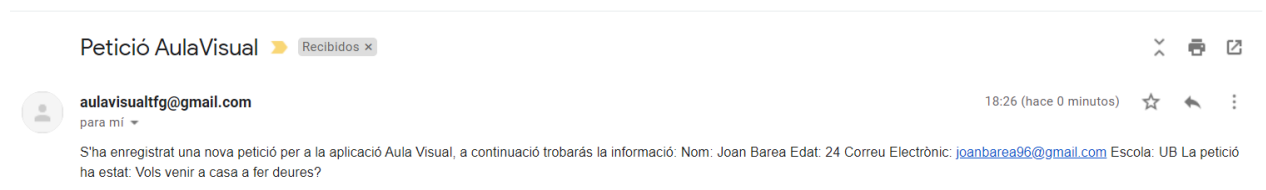


Figura 17: Mostra de correu que s'envia amb la petició sol·licitada.

Exemple de correu que s'envia al sol·licitant:

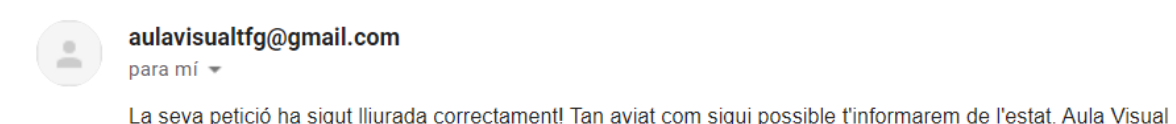


Figura 18: Resposta que s'envia al sol·licitant.

TemplateVocabulariIFrases

Aquest Activity, com ja hem definit abans és un Activity buit, que el que s'ha aconseguit és omplir en temps d'execució.

Per exemple, si una categoria de vocabulari o frases conté 50 paraules, aquest activity no ho sap, serà al cridar-lo quan es passaran la categoria, les paraules i l'omplirà automàticament.

Amb això tenim un alt nivell d'escalabilitat, ja que es podria omplir l'aplicació amb el doble de vídeos que no necessitaríem ni cap classe ni cap Activity més.

Aquesta classe té associat el layout `activity_template_vocabulari_i_frases.xml`.

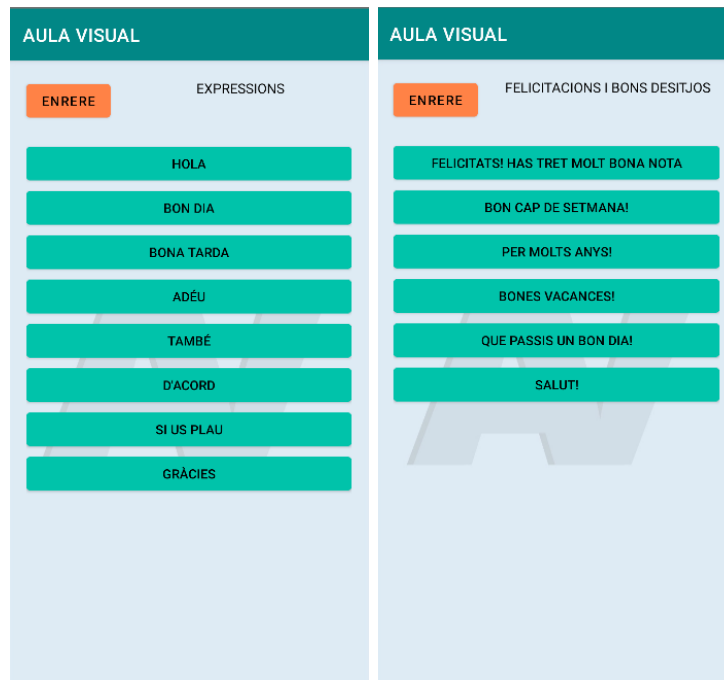


Figura 19 i 20: Vista de la classe TemplateVocabulariIFrases, observem que l'Activity és el mateix, però el contingut no, ja que s'omple en temps d'execució.

TemplateVideo

Aquest Activity, com també hem definit abans és un altre Activity buit, no de funcionalitats, sinó de contingut. Qualsevol reproducció de vídeo es fa mitjançant aquesta classe.

En aquest cas tornem a tenir un alt nivell d'escalabilitat, ja que per molts vídeos que s'incorporin, aquest template serà igual, l'únic que canviarà és el nom del vídeo a reproduir.

Aquesta classe té associat el layout activity_template_video.xml.

Trobarem que hi ha dos layouts amb el mateix nom, això passa per dissenyar un layout vertical i un altre per la vista horitzontal. En l'aplicació aquest layout és l'únic que permetrà l'orientació del mòbil.

DataFrases

Classe on recopilem el títol de tots els vídeos de frases.

Està classificat per categories, on tenim definit una llista de frases i un mètode per retornar cadascuna d'aquestes llistes.

Si afegim tant una categoria, com un nou vídeo a una categoria, només afegint a aquestes llistes el nom i introduint el vídeo a la corresponent carpeta ja seria suficient.



```
1 package com.example.aulavisual;
2
3 public class DataFrases {
4
5     private static final String[] FELICITACIONESIBONSDESITJOS = new String[]{
6         "Felicitats! Has tret molt bona nota", "Bon cap de setmana!", "Per molts anys!", "Bones vacances!", "(
7     };
8
9     private static final String[] GESTIODELACONVERSA = new String[]{
10        "Hem d'estudiar, vols que ho fem junts?", "Pots repetir-ho sisplau?", "Tenim deures per fer", "Tenim :
11    };
12
13    private static final String[] COMENTARISSOCIALSIAGRAIMENTS = new String[]{
14        "Moltes gràcies per la teva ajuda", "Me n'alegro molt!", "Es una broma"
15    };
16
17    private static final String[] PREGUNTES = new String[]{
18        "Com et dius?", "Has fet els deures? ", "Com et trobes?", "Tens mocadors de paper?", "Tens mocadors de
19    };
20
21    private static final String[] FRASESFETES = new String[]{
22        "Estic Flipant!", "Quin rotllo!"
23    };
24
25    private static final String[] ESTATSANIMISENTIMENTS = new String[]{
26        "No em trobo gens bé", "Em fa mal el cap", "Em fa mal la panxa", "Em fa mal la mola", "Em fa mal el bi
```

Figura 24: Classe DataFrases. Exemple de com estan definides les frases.

4.1.1 Procediment per afegir un nou vídeo

En aquest apartat podem veure l'escalabilitat que té l'aplicació.

Primer de tot hem d'anar a la classe DataFrases, en cas de voler afegir una nova frase o a la classe DataVocabulari, en cas de voler afegir una nova paraula.

Prèviament hem de saber a quina categoria anirà. Un cop sabem tot això l'únic que hem de fer és afegir la frase o paraula nova a la categoria.

Després anem a la carpeta on guardem els vídeos i desem el vídeo nou. Aquest vídeo ha de tenir el nom de la següent manera:

Ex: Quina hora és? → quinahoraes.mp4

L'aplicació segueix un algoritme per a la detecció del vídeo corresponent en què farà les següents modificacions al nom original:

- Passa tot a minúscula.
- Treu els espais en blanc ()
- Treu els signes d'exclamació (!).
- Treu els signes d'interrogació (?).
- Treu les cometes (').

- Treu les barres (/).
- Reemplaça la ç per la c.
- Treu els guions (-).
- Treu les comes (,).
- Treu els parèntesis (,)
- Treu els accents.

De manera que si la frase original és 'Ja n'hi ha prou!' l'algoritme ho passarà a janhiaprou de tal manera que és com estarà guardat el vídeo a la ubicació de la llibreria.

Aquí tenim el mètode que s'utilitza:

```
public String renameVideos(String name){
    name = name.toLowerCase();
    name = name.replace( target: " ", replacement: "");
    name = name.replace( target: "!", replacement: "");
    name = name.replace( target: ":", replacement: "");
    name = name.replace( target: "?", replacement: "");
    name = name.replace( target: "/", replacement: "");
    name = name.replace( target: "ç", replacement: "c");
    name = name.replace( target: "-", replacement: "");
    name = name.replace( target: ",", replacement: "");
    name = name.replace( target: "(", replacement: "");
    name = name.replace( target: ")", replacement: "");
    name = Normalizer.normalize(name, Normalizer.Form.NFD);
    name = name.replaceAll( regex: "[^\\p{ASCII}]", replacement: "");
    return name;
}
```

Figura 25: Mètode per reemplaçar el nom del vídeo.

Aquest és un dels mètodes que s'utilitza perquè sigui escalable d'una manera fàcil. Només s'han de tenir clars aquests 2 procediments.

Escriuríem el nom del nou vídeo a la categoria corresponent:



Figura 26: Exemple d'on s'hauria d'introduir el nou vocabulari. En cas que fos una frase s'hauria de fer en la classe DataFrases.

I afegiríem el vídeo al següent directori:

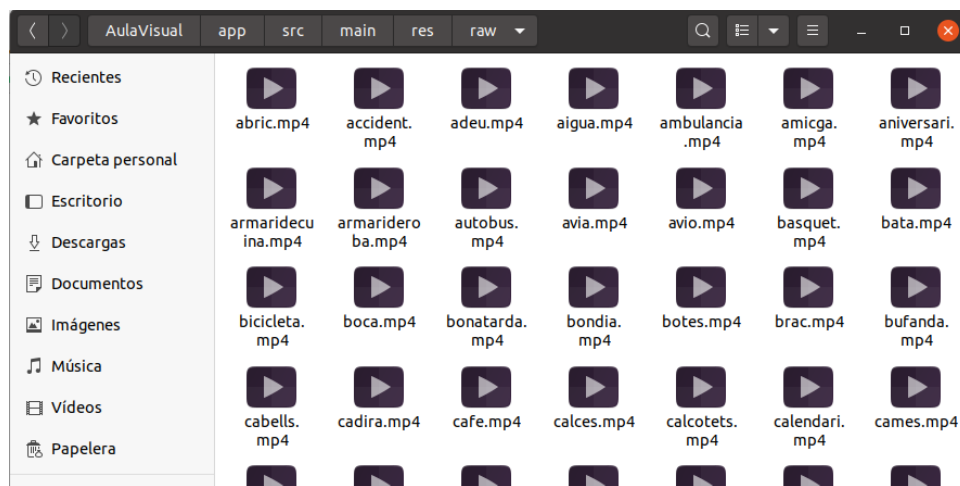
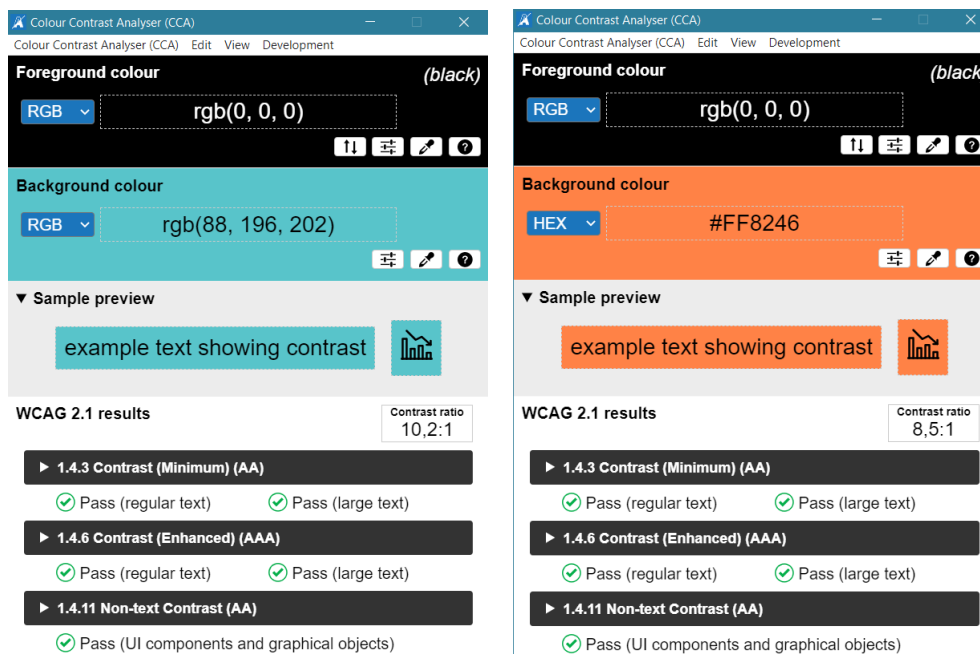


Figura 27: Ruta i exemple d'on i com estan els vídeos que reproduceix l'aplicació.

4.1.2 Colors

Respecte al disseny s'han hagut de seguir les regles de les WCAG. Una de les principals regles ha estat la definició del color. Per a dur a terme aquest punt s'ha utilitzat el software Colour Contrast Analyser (CCA). És una manera fàcil i ràpida de complir les regles de les WCAG corresponents amb el color. A l'app s'han utilitzat els següents colors:



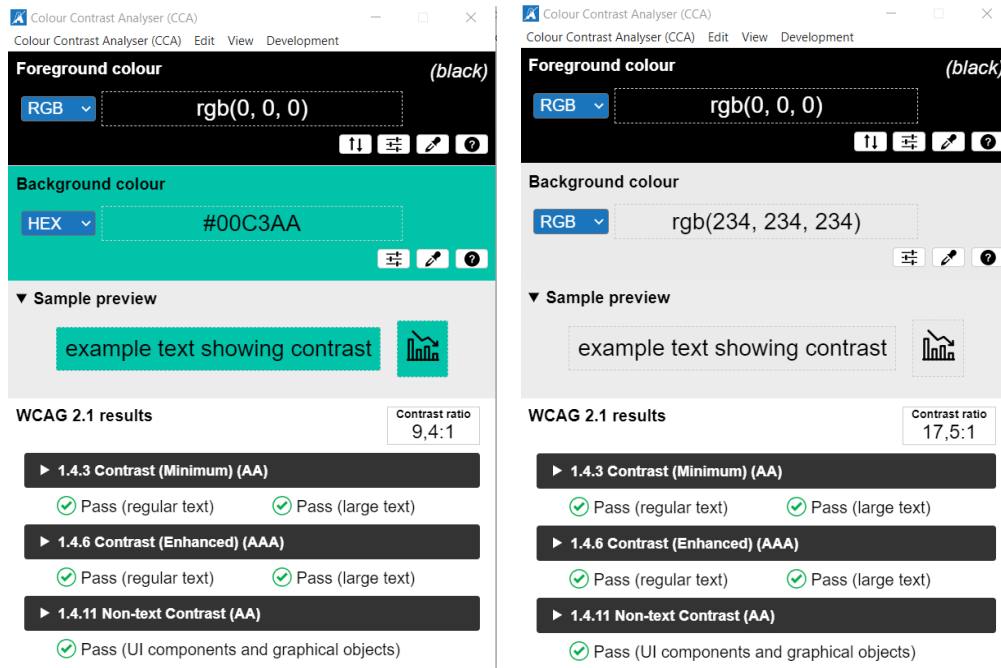


Figura 28, 29, 30 i 31: Exemple dels colors escollits per l'aplicació amb el software Colour Contrast Analyser (CCA), on podem veure que es compleixen tots els requisits.

4.1.3 Model de domini i casos d'ús

El model de domini que mostra les relacions entre les diferents classes del projecte és el següent:

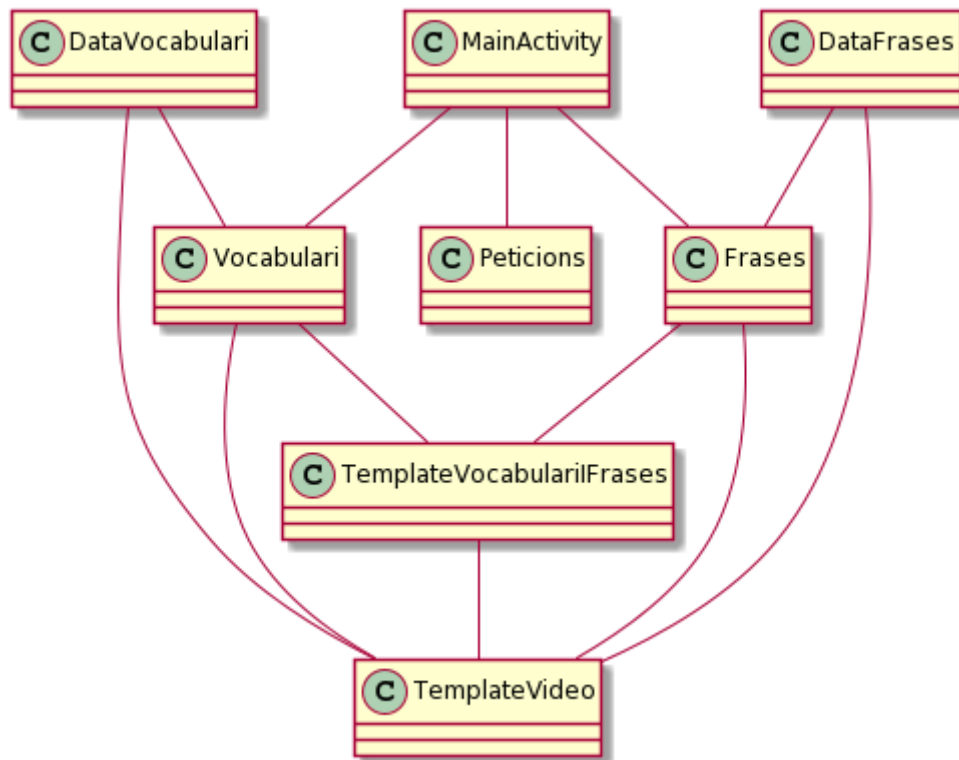


Figura 32: Model de domini de les classes del projecte.

Com es pot observar MainActivity és l'encarregada de la distribució a les diferents classes de l'aplicació, on algunes d'aquestes connecten amb les demès. Podem observar que la finalitat de la lògica és la reproducció de vídeos tal com s'ha definit al llarg del treball.

Casos d'ús

El diagrama de casos d'ús defineix les possibles accions que pot fer l'usuari amb aquesta aplicació:



Figura 33: Diagrama de casos d'ús del projecte.

En aquest cas i com ja he explicat, les dues accions que pot fer l'usuari és la d'utilitzar l'aplicació per comunicar-se o per aprendre la llengua de signes.

Casos d'ús textuais

1- Cas d'ús comunicació

Descripció	L'usuari utilitza l'aplicació en presència d'un noi/noia sord a classe
Actors	Usuari
Pre-condició	Tenir l'aplicació oberta i un noi/noia sord al costat.
Flux bàsic	<ol style="list-style-type: none">1. El cas d'ús comença quan l'usuari obre l'aplicació i té la necessitat de comunicar-se.2. L'usuari busca la paraula o frase que vol comunicar.3. L'usuari selecciona la paraula o frase per reproduir.4. L'aplicació reproduceix el vídeo en LSC5. L'usuari reproduceix a la realitat el que s'ha reproduït a l'aplicació.
Flux alternatiu	Cap
Post-condició	El noi sord/a ha d'entendre el que l'usuari ha reproduït.

2- Cas d'ús aprenentatge

Descripció	L'usuari utilitza l'aplicació per aprendre la llengua de signes catalana.
Actors	Usuari
Pre-condició	Tenir l'aplicació oberta
Flux bàsic	<ol style="list-style-type: none">1. El cas d'ús comença quan l'usuari obre l'aplicació i vol aprendre.2. L'usuari comença per alguna categoria en concret3. L'usuari selecciona la paraula o frase per reproduir.4. L'aplicació reproduceix el vídeo en LSC5. L'usuari pot passar al vídeo següent o a l'anterior.
Flux alternatiu	Cap
Post-condició	L'usuari aprèn vocabulari en llengua de signes catalana.

4.2. TalkBack

Com ja s'ha esmenat abans en aquesta aplicació s'ha aplicat les descripcions necessàries perquè l'eina de Talkback funcioni correctament. En aquest punt podem dir que l'aplicació és accessible per a persones cegues.

Una de les implementacions principals ha sigut:

```
<Button
  android:contentDescription="Vocabulari"
  android:id="@+id/btnVocabulari"
  android:layout_width="300dp"
  android:layout_height="wrap_content"
  app:layout_constraintRight_toRightOf="parent"
  app:layout_constraintLeft_toLeftOf="parent"
  app:layout_constraintBottom_toTopOf="@id/btnRecullFrases"
  android:layout_margin="20dp"
  android:text="VOCABULARI" />

<Button
  android:contentDescription="Recull de frases"
  android:id="@+id/btnRecullFrases"
  android:layout_width="300dp"
```

Figura 34: Exemple de l'atribut contentDescription que reproduirà Talkback.

Ens hem de fixar en l'atribut contentDescription, el text que fem en aquest atribut, és el que l'eina de Talkback reproduirà en veu quan passi el cursor per sobre.

5. RESULTATS DEL PROJECTE

Com a resultat del projecte, s'ha obtingut una recerca i coneixement prou ampli amb un valor dedicat a l'aplicació. Es pot dir que s'han assolit els objectius proposats a l'inici del projecte.

Tal com vam comentar amb els objectius:

El primer objectiu consistia a conèixer el col·lectiu de persones sordes. Per tant, es pot dir que gràcies a la primera etapa del design thinking, ens ha permès conèixer aquest col·lectiu i posar-nos en la seva pell per tal de poder desenvolupar el projecte de la manera més adaptable al problema possible. Per tant s'ha estudiat la problemàtica existent i s'ha treballat en el desenvolupament per a resoldre-la.

Com a segon objectiu teníem seleccionar un conjunt de paraules i frases útils en l'àmbit escolar. Com s'ha comentat al llarg del treball, s'ha tingut una gran resposta a l'hora de contactar amb professionals i especialistes en el col·lectiu i l'àmbit. Per tant, gràcies a aquesta gran participació s'ha pogut assolir aquest objectiu d'una manera molt còmode. Gran part de les frases s'han seleccionat a partir del formulari respost per nois i noies de l'edat en la qual va compresa l'aplicació.

El tercer objectiu consistia a desenvolupar una aplicació mòbil en Android que mostri la traducció d'aquest conjunt de paraules i frases en llengua de signes catalana. Com a resultat, s'ha obtingut aquesta aplicació i funciona d'una manera fluida. Es pot navegar amb ella d'una forma molt fàcil i intuïtiva i compta amb un mode d'aprenentatge amb el qual l'usuari pot cercar per nom o per categoria el vídeo, el podrà repetir tants cops com vulgui i podrà passar al vídeo anterior i següent d'una manera ràpida.

L'últim objectiu consistia en el fet que el desenvolupament de l'aplicació es faci mitjançant la metodologia del disseny centrat en l'usuari i que el resultat sigui una aplicació accessible i fàcilment ampliable. Per assolir aquest objectiu, tal com s'ha comentat abans, al llarg del treball s'ha seguit la metodologia del Design Thinking que correspon en fer el disseny centrat en l'usuari. El resultat final ha estat una aplicació accessible que compleix les regles WCAG de manera que és accessible per a un gran nombre de persones amb discapacitats. L'escalabilitat que té l'aplicació també és un factor molt important, ja que es pot ampliar d'una manera molt intuïtiva. A part compta amb una funció per demanar peticions sobre paraules o frases que els usuaris que utilitzin l'aplicació trobin a faltar.

Un cop dit tot això, es pot donar per conclosa l'aplicació proposada per a aquest treball. La qual consta amb un recull total de 401 vídeos de traducció a llengua de signes catalana. Repartits entre vocabulari bàsic i frases essencials ambdues classificades per categories.

L'aplicació compta amb una bona fluïdesa i velocitat de navegació, ja que no s'ha repetit codi innecessari i s'ha reduït la mida dels vídeos per tal que ocupi menys espai en memòria. Així doncs, cal dir que qualsevol dispositiu mòbil d'avui en dia és capaç de reproduir l'aplicació sense dificultats.

6. TREBALL FUTUR

Com a treball futur, primer de tot el que s'hauria de fer és acabar ben bé la cinquena etapa del Design Thinking, la de testejar l'aplicació a les aules. En aquest treball no ha donat temps a analitzar la resposta dels usuaris finals, però sí que s'ha aconseguit tenir feedback de professionals de la llengua de signes, com l'autor dels vídeos, Juan Valenzuela, professors de la UB i de diferents associacions. Per tant el que caldria és fer arribar l'aplicació directament als nois/noies en aules on hi hagi una persona sorda i tractar directament amb ells si és útil, els hi és fàcil, etc. Per altra part també contactar directament amb la persona sorda i entrevistar-lo per tal de si l'aplicació li és útil, si els companys s'apropen més per crear una bona comunitat a l'aula tots plegats, etc.

Queda com a treball posterior, l'apartat de card sortint tancat que s'ha parlat anteriorment a l'hora de verificar que les frases incloses a les categories estan ben classificades. Es podria utilitzar el qüestionari definit per a la verificació.

També es pot parlar d'ampliar més el vocabulari, com sabem, compta amb una bona escalabilitat, per tant no és gens difícil ampliar-la amb més vídeos. Com més vocabulari i hi hagi més completa podrà ser i a més usuaris que els arribi, els pot acabar solucionant el problema.

Un altre possible modificació, podria ser que els vídeos estiguessin a un servidor online, de manera que l'aplicació connecti amb aquest servidor per reproduir els vídeos. De manera que els vídeos ja no estarien en local a l'aplicació, sinó que es visualitzarien en línia. Això pot tenir inconvenients com que si no hi ha connexió a internet no es puguin visualitzar els vídeos, però pot comportar millores, com per exemple que es podrien crear perfils entre usuaris i professors de llengua de signes, de manera que els mateixos professors puguin pujar directament vídeos de peticions a l'aplicació, sense necessitat d'haver d'afegir els vídeos manualment.

Modificar la velocitat de reproducció dels vídeos podria quedar com a una possible millora. Que l'usuari pugui modificar la velocitat a la qual es reproduïen els vídeos, considero que pot ser una bona eina per facilitar l'aprenentatge.

7. CONCLUSIONS

Com ja sabem el principal col·lectiu a qui va dirigida l'aplicació és a la discapacitat sorda, però això no treu que una persona cega o amb problemes de vista pugui utilitzar-la. En aquest cas esmenat, la utilització es faria de la manera en la qual la persona cega busca el vídeo que vol reproduir i ensenya a la persona sorda el mòbil reproduint el vídeo. Com veiem en aquest exemple estem fent que una persona que no sent que necessita la vista per a comunicar-se es pugui comunicar amb una persona cega que no veu i necessita l'oïda per a comunicar-se.

Amb això ens adonem del gran poder que poden tenir els dispositius mòbils, del que ens poden facilitar la vida i en aquest cas de solucionar un problema existent.

Es pot dir que s'ha assolit la proposta inicial del treball i ha sigut una experiència única el fet de tractar un problema d'aquesta magnitud. Poder ajudar als altres i a més des de la meua branca, comporta una satisfacció molt gratificant. Tots som persones, però no tots tenim la mateixa sort ni oportunitats. Per tant, en la mida del possible s'ha d'intentar ajudar als que més difícil ho tenen.

Treballar 'colze amb colze' amb professionals i persones sordes, fent-los participants del projecte, ha sigut una manera de garantir que la idea pensada per a resoldre el problema, podia ser d'ajuda.

Puc dir que ha sigut un privilegi, apropar-me en especial a aquest col·lectiu de persones amb discapacitat auditiva i poder crear una solució per afrontar un problema, ha sigut molt enriquidor i gratificant.

8. BIBLIOGRAFIA

- Capdevila, M. (2011) Sords profunds però hi sentim i parlem! Barcelona: Generalitat de Catalunya.
- Carreres, M.; Ceña, T.; Cortiles, M.; Díez, J.; Galí, M.; Grabalosa, M.; Lozano, A.; Suárez, A.; Martín, C.; Blanco, L. (2006) Parlem, llegim i escrivim amb la Nàdia i en Li (Pàgina 5). Generalitat de Catalunya. Departament d'Educació. Subdirecció General de Llengua i Cohesió Social.
- Centre Aragonés per a la comunicació augmentativa i alternativa, (2021) [en línia] Recuperat de: <http://www.arasaac.org/herramientas.php>
- Web accessibility in mind, (2020) Auditory Disabilities. [en línia] Recuperat de: <https://webaim.org/articles/auditory/auditorydisabilities>
- Balaguer, A. (s. d.). Recursos per aprendre català. [en línia] Recuperat de: <http://www.auladecatala.com/catala-inicial/recursos/>
- (2020) Tips for Sign Language Video Production and Live Streaming. [en línia] Recuperat de: <https://www.femalevoicenarrator.com/voiceover-blog/sign-language-video-production-live-streaming-tech-tips>
- Generalitat de Catalunya, (2021). Vocabulari bàsic de la llengua de signes Catalana. [en línia] Recuperat de: https://llengua.gencat.cat/ca/llengua_signes_catalana/recursos-i-activitats/vocabulari/
- Berdejo, I. / Caballero, M. (2018). Sordesa, què és la sordesa? [en línia] Recuperat de: <https://www.clinicbarcelona.org/ca/asistencia/malalties/sordesa/definicio>
- Android Developers. (2021) Meet Android Studio. [en línia] Recuperat de: <https://developer.android.com/studio/intro>
- Shawn Lawton, H. (2020) Web content accessibility Guidelines (WCAG). [en línia] Recuperat de: <https://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/wcag/>
- Veinberg S. (2019) Producing sign language vídeos. [en línia] Recuperat de: <https://www.accessibletextbooksforall.org/stories/producing-sign-language-videos#:~:text=The%20camera%20should%20be%20at,remain%20in%20the%20same%20position>