Alumne: Gerard Martínez Espelleta
Tutora: Maikel Blanco Merayo

Desenvolupament d'una aplicació per detectar problemes de percepció

Presentació i metodologia

Es calcula que aproximadament un 20 % dels alumnes que tenen problemes d'aprenentatge els tenen degut a problemes de percepció no diagnosticats.
Aquest tipus de problemes són a causa d'una mala interpretació per part del cervell dels senyals nerviosos enviats pels ulls, així que no poden ser diagnosticats fàcilment amb una visita a l'oculista, sinó que has d'anar a un optometrista a fer unes proves.
Per facilitar aquest procés i fer molt més fàcil la seva detecció, vaig decidir orientar el meu treball cap a la investigació sobre què eren aquests problemes i el desenvolupament d'una aplicació que permetés que tothom que comptés amb un dispositiu Android pogués realitzar aquestes proves sense la necessitat d'haver de contactar amb un especialista.
Per tal d'avançar en aquesta direcció, vaig buscar l'assessorament de la doctora Montse Augé, la qual m'ha anat assessorant i guiant en els aspectes mèdics del treball amb la intenció de fer-lo més fiable.
Al començament em va resultar força complicat crear l'aplicació perquè no tenia coneixements de programació i vaig haver d'aprendre a programar des de zero en dos llenguatges totalment diferents. Però finalment he aconseguit crear una aplica-

ció que serà utilitzada per optometristes universitaris i que els serà de gran utilitat, ja que els permetrà obtenir els resultats de les proves d'una manera instantània. Per facilitar l'accés a aquesta aplicació, l'he penjada a Play Store.
Tot i això, encara que el treball ja s'hagi acabat, l'aplicació no quedarà obsoleta,[1] perquè l'aniré millorant i actualitzant a mesura que vagin passant els anys per fer-la més útil (per exemple traduint-la a diversos idiomes).

Cos del treball
Abans de res, hauríem d'explicar què és la vista i quins problemes poden derivar d'aquest sentit. La vista és el sentit que ens permet percebre a través d'imatges tot allò que ens envolta, atorgant-nos així informació sobre la mida, forma, color, distància, posició i moviments dels objectes que ens envolten.
Això ho fa captant la llum que ens envolta a través dels ulls i enviant-la al cervell perquè la interpreti.
Ara bé, de vegades es produeixen problemes durant aquest procés que poden comportar problemes en el dia a dia, en els estudis o en les relacions socials.
Segons d'on sorgeixin aquests problemes, els podem dividir en:

Problemes de refracció: són els que es produeixen a causa de malformacions o lesions dels ulls.
Problemes de percepció: són els que es formen quan el cervell interpreta les dades rebudes pels ulls.

Dintre dels problemes de percepció he investigat sobre set tipus de problemes per poder realitzar l'aplicació:

- *Discriminació visual (DIS):* La discriminació visual ens permet veure la diferència entre objectes que són similars.
- *Memòria visual (MEM):* La memòria visual és la capacitat de recordar les característiques d'algun objecte o forma que s'hagi vist.
- *Relacions espacials (SPA):* Les relacions espacials consisteixen en la forma com una persona percep la manera com està col·locat un objecte en l'espai. N'hi ha de dos tipus:
Lateralitat: Et permet distingir la posició dels objectes respecte a tu.
Direccionalitat: Et permet distingir la posició dels objectes en comparació amb la d'un altre objecte.

1 Dit d'una cosa que queda en desús o antiquada.

- *Constància visual de formes (CON):* Aquesta és l'habilitat de manipular mentalment les formes i poder imaginar-ne els resultats.
- *Memòria seqüencial (SEQ):* La memòria seqüencial ens permet recordar sèries d'objectes, com les que podrien ser una sèrie de lletres o una sèrie de paraules.
- *Relació figura-fons (FGR):* Aquesta habilitat ens permet reconèixer una figura en un fons ple d'objectes.
- *Clausura visual (CLO):* És la capacitat de reconèixer un objecte quan en falta una part.

Un cop realitzada la recerca, vaig quedar amb la doctora Montse Augé per acabar de concretar com hauria de ser l'aplicació. En aquella cita ella em va entregar unes imatges i unes taules que posteriorment vaig utilitzar per calcular els resultats.
Un cop fet el mapa de com seria l'aplicació i el seu funcionament intern, vaig començar a aprendre XML i JAVA, el primer llenguatge s'utilitza per fer els dissenys de les pantalles que l'usuari veurà, mentre que amb el segon programarem tot el funcionament intern de l'aplicació.
L'aplicació es divideix en set proves (una per a cada capacitat de percepció), i cada una d'aquestes proves tindria un total de 18 exercicis en el cas que l'usuari els completi correctament. Els diferents exercicis són els següents:
- Per a la *discriminació visual* es mostrarà una imatge a l'usuari i aquest haurà de trobar-la entre quatre imatges que estan a sota. Si l'usuari s'equivoca tres cops, es passarà a l'activitat següent.
- Per a la *memòria visual* es mostrarà una imatge a l'usuari durant cinc segons i desapareixerà; després l'usuari haurà de trobar-la entre quatre imatges. Si s'equivoca tres cops, es passarà a l'activitat següent.
-Per a les *relacions espacials* es mostraran cinc imatges semblants i l'usuari haurà de descobrir quina d'elles és diferent a la resta. Normalment la imatge diferent està invertida o girada. Si l'usuari s'equivoca tres cops, es passarà a l'activitat següent.
-Per a la *constància visual* es mostrarà una part d'una figura a l'usuari i aquest haurà de trobar la figura completa entre quatre que estan a sota. Si l'usuari s'equivoca tres cops, es passarà a l'activitat següent.
-Per a la *memòria seqüencial* es mostrarà una sèrie d'imatges a l'usuari durant cinc segons i desapareixerà; després l'usuari haurà de trobar-la entre quatre sèries que es mostraran. Si s'equivoca tres cops, es passarà a l'activitat següent.
-Per a la *relació figura-fons* es mostrarà una imatge a l'usuari i haurà de trobar-la dins d'una de les quatre que estan a sota. Si l'usuari s'equivoca tres cops, es passarà a l'activitat següent.
-Per a la *clausura visual* es mostrarà a l'usuari una figura a la qual li falten trossos i aquest haurà de trobar la figura completa entre quatre que estan a sota. Si l'usuari s'equivoca tres cops, es passarà a l'activitat següent.

Finalment hi ha una pantalla que et mostra els resultats amb un percentatge i un gràfic. Al costat de cada resultat hi ha una cara, que pot ser de tres colors:
- *Verd:* Aquesta cara vol dir que estàs per sobre de la mitjana.
- *Groc:* Aquesta cara vol dir que estàs dins de la mitjana.
- *Vermell:* Aquesta cara vol dir que estàs per sota de la mitjana. Quan et surt una cara vermella també surt una notificació que t'avisa que has tret un resultat baix.

En aquesta mateixa pantalla també tens l'opció d'enviar els resultats per correu. Aquesta opció està pensada pels metges o tutors que passin l'aplicació i vulguin rebre els resultats per correu.
Un cop acabada l'aplicació vaig comprar una llicència de desenvolupador de Google i la vaig penjar al *Play Store* per fer-la accessible a tothom d'una manera més fàcil. Des de llavors ha tingut un total de 15 actualitzacions, per solucionar problemes que no havia vist abans del llançament o per millorar l'aparença que veu l'usuari.

Conclusions

Per començar, m'agradaria donar les gràcies a la doctora Montse Augé, de la Facultat d'Òptica de la Universitat Politècnica de Catalunya, per haver-me anat aconsellant amb tota la informació relacionada amb els problemes de percepció (ensenyar-me els càlculs, deixar-me les taules, les imatges...) i haver-se mostrat sempre disposada a quedar per parlar sobre el tema.
A part, també voldria agrair al meu tutor del treball de recerca, Maikel Blanco, el fet d'haver-me proposat la idea i haver-me anat animant i proposant millores per a l'aplicació durant el decurs del treball.
També m'agradaria donar les gràcies als meus pares i al Jaume Asensio, per haver provat l'aplicació quan encara estava en fase de desenvolupament i haver-me comentat alguns errors que m'havien passat desapercebuts quan vaig fer el llançament de la versió beta.
M'agradaria donar les gràcies també a les tutores de 2n de primària i a la coordinadora de primària de l'Escola Vedruna Vall per haver-me deixat el material necessari i haver permès que l'alumnat fes el test de l'aplicació.
Finalment, m'agradaria donar les gràcies a tothom que s'ha descarregat l'aplicació i ha realitzat alguna de les proves per haver fet l'esforç de descarregar-se-la i dedicar-me una part del seu temps realitzant-ne les activitats.
Gràcies a aquesta aplicació s'han pogut detectar casos de gent que tenia problemes de percepció i com que mai no havia anat a l'optometrista no ho sabia.
Tot i això, cal tenir en compte que no tot el treball ha estat un camí de roses. He tingut problemes amb el programa i, quan faltava un mes per fer la prova, se'm va esborrar tot el que havia programat. A banda d'això, una altra dificultat per a mi va ser el fet de treballar amb nens i nenes de segon de primària i fer-los en-

tendre que havien de fer servir la tauleta però que no podien jugar amb ella.
Una altra complicació ha estat la inexperiència en el tema. Quan vaig decidir fer aquest treball no sabia res d'aquest sistema operatiu, ni tampoc com podia fer aplicacions amb ell. Demano disculpes per la meva inexperiència i vull posar de manifest que aquesta aplicació està feta amb un nivell molt baix de programació i, per tant, pot arribar a ser inestable o lenta en dispositius amb poca potència.
A més a més, a l'hora de fer la part més teòrica del treball (aquella en la qual parlo de la vista), em va resultar força difícil trobar informació sobre el tema, principalment perquè desconeixia el vocabulari específic d'optometria.
Però no tot el treball han estat coses negatives. He après a programar en Java i XML, i he seguit estudiant aquests llenguatges quan vaig acabar la part pràctica per poder millorar aquesta aplicació concreta en un futur i crear-ne de noves. Això m'ha donat una visió més àmplia i m'ha obert un món nou de possibilitats. També he après moltes coses relacionades amb la vista i m'ho he passat molt bé desenvolupant l'aplicació. El tracte amb els nens i nenes també ha estat molt enriquidor i interessant.
En resum, tornaria a fer aquest treball sense pensar-m'ho dos cops.

Bibliografia

Donald D. Hammill, Ed.D. , J. Lee Wiederholt, Ph.D., Judith K. Voress, DTVP-3. MHS assessments. — UDACITY (10 de juliol de 2017). Tutorial de google per Android [Data de consulta: 10 de juliol de 2017]. Disponible a: <https://classroom.udacity.com/courses/ud839> — STACK OVERFLOW (és un fòrum, s'actualitza en tot moment). Fòrum per preguntar sobre problemes relacionats amb la programació [Data de consulta: 5 de juliol de 2017]. Disponible a: <https://stackoverflow.com> — ONMEDA (2 de Juny de 2016). Informació sobre els problemes de visió [Data de consulta: 28 d'octubre de 2017]. Disponible a: <http://www.onmeda.es/sintomas/problemas_vision.html> — SEOGALICIA (30 de desembre de 2015). Pàgina que explica com realitzar algunes accions en el programa [Data de consulta: 5 de juliol de 2017]. Disponible a: <https://Androidstudiofaqs.com/tutoriales/dar-permisos-a-aplicaciones-en-Android-studio> — GOOGLE (5 de juliol de 2017). Pàgina que ensenya a programar Android [Data de consulta: 5 de juliol de 2017]. Disponible a: <https://developer.Android.com> — INSTITUT D'ESTUDIS CATALANS (3 d'octubre de 2017). Diccionari en línia [Data de consulta: 20 de novembre de 2017]. Disponible a: <http://mdlc.iec.cat/> — EYE CAN LEARN (3 d'octubre de 2017). Activitats per millorar la visió [Data de consulta: 3 d'octubre de 2017]. Disponible a: <http://eyecanlearn.com/perception/discrimination/> — EYE CAN LEARN (3 d'octubre de 2017). Activitats per millorar la visió [Data de consulta: 3 d'octubre de 2017]. Disponible a: <http://eyecanlearn.com/perception/memory/> — WIKIPEDIA (5 d'octubre de 2017). Enciclopèdia en línia [Data de consulta: 5 d'octubre de 2017]. Disponible a: <https://en.wikipedia.org/wiki/Spatial_relation> — MRS.

PRATT OTR/L (5 d'octubre de 2017). Informació sobre problemes visuals [Data de consulta: 5 d'octubre de 2017]. Disponible a: <https://mrsprattclassroom.weebly.com/spatial-relations.html> — EYE CAN LEARN (3 d'octubre de 2017). Activitats per millorar la visió [Data de consulta: 3 d'octubre de 2017]. Disponible a: <http://eyecanlearn.com/perception/spatial/> — EYE CAN LEARN (3 d'octubre de 2017). Activitats per millorar la visió [Data de consulta: 3 d'octubre de 2017]. Disponible a: <http://eyecanlearn.com/perception/constancy/> — LEARNING CENTRE (3 d'octubre de 2017). Informació sobre la memòria seqüencial [Data de consulta: 3 d'octubre de 2017]. Disponible a: <http://www.learningcentre.com.au/_literature_131730/Visual_Sequential_Memory> — EYE CAN LEARN (3 d'octubre de 2017). Activitats per millorar la visió [Data de consulta: 3 d'octubre de 2017]. Disponible a: <http://eyecanlearn.com/perception/figure-ground/> — WORD REFERENCE (7 de novembre de 2009). Informació sobre la clausura visual [Data de consulta: 3 d'octubre de 2017]. Disponible a: <https://forum.wordreference.com/threads/visual-closure.1590781/> — WIKIPEDIA (5 de novembre de 2017). Enciclopèdia en línia [Data de consulta: 5 de novembre de 2017]. Disponible a: <https://es.wikipedia.org/wiki/Aplicaci%C3%B3n_m%C3%B3vil> — TECHTARGET (3 de novembre de 2011). Explicació de què és una aplicació [Data de consulta: 9 d'octubre de 2017]. Disponible a: <http://searchmobilecomputing.techtarget.com/definition/app> — GOOGLE (9 d'octubre de 2017). Informació sobre Android [Data de consulta: 9 d'octubre de 2017]. Disponible a: <https://www.Android.com/everyone/> — WEBLOGSSL (9 de febrer de 2011). Definició de que és Android [Data de consulta: 9 d'octubre de 2017]. Disponible a: <https://www.xatakAndroid.com/sistema-operativo/que-es-Android> — ORACLE (9 d'octubre de 2017). Informació de Java [Data de consulta: 9 d'octubre de 2017]. Disponible a: <https://www.Java.com/es/about/> — WIKIPEDIA (9 d'octubre de 2017). Informació de Java [Data de consulta: 9 d'octubre de 2017]. Disponible a: <https://ca.wikipedia.org/wiki/Java_Card> — DEFINICION.DE (9 d'octubre de 2017). Diccionari en línia [Data de consulta: 9 d'octubre de 2017]. Disponible a: <https://definicion.de/Java/> — ORACLE (9 d'octubre de 2017). Informació de Java [Data de consulta: 9 d'octubre de 2017]. Disponible a: <http://www.oracle.com/technetwork/Java/embedded/Javame/index.html> — CÉSAR FRICK (28 de desembre de 2007). Informació sobre la programació orientada a objectes [Data de consulta: 9 d'octubre de 2017]. Disponible a: <https://thefricky.wordpress.com/2007/12/28/programacion-orientada-a-objetos-%C2%BFque-es-poo/> — DESARROLLOWEB.COM (24 de juliol de 2001). Informació sobre la programació orientada a objectes [Data de consulta: 9 d'octubre de 2017]. Disponible a: <https://www.desarrolloweb.com/articulos/499.php> — CÉSAR FRICK (28 de desembre de 2007). Informació sobre la programació orientada a objectes [Data de consulta: 9 d'octubre de 2017]. Disponible a: <https://thefricky.wordpress.com/2007/12/28/programacion-orientada-a-objetos-caracteristicas-de-la-poo/> — WIKIPEDIA (9 d'octubre de 2017).

Informació de Java [Data de consulta: 9 d'octubre de 2017]. Disponible a: <https://ca.wikipedia.org/wiki/M%C3%A0quina_virtual_Java> — UNIVERSITAT DE VALÈNCIA (9 d'octubre de 2017). Informació sobre la seguretat en Java [Data de consulta: 9 d'octubre de 2017]. Disponible a: <https://www.uv.es/sto/cursos/seguridad.Java/html/sJava-32.html> — WIKIPEDIA (14 de novembre de 2017). Versions d'Android [Data de consulta: 18 de novembre de 2017]. Disponible a: <https://en.wikipedia.org/wiki/Android_version_history> — GRUP ENCICLOPÈDIA CATALANA (25 de novembre de 2017). Definició de metallenguatge [Data de consulta: 25 de novembre de 2017]. Disponible a: <http://www.enciclopedia.cat/EC-GEC-0123183.xml> — WIKIPEDIA (5 d'agost de 2017). Definició de XML [Data de consulta: 25 de novembre de 2017]. Disponible a: <https://ca.wikipedia.org/wiki/Extensible_Markup_Language> — WIKIPEDIA (22 d'agost de 2017). Definició de XHTML [Data de consulta: 25 de novembre de 2017]. Disponible a: <https://es.wikipedia.org/wiki/XHTML> — WIKIPEDIA (22 d'agost de 2017). Definició de MathML [Data de consulta: 25 de novembre de 2017]. Disponible a: <https://es.wikipedia.org/wiki/MathML> — WIKIPEDIA (19 de novembre de 2017). Definició de SVG [Data de consulta: 25 de novembre de 2017]. Disponible a: <https://ca.wikipedia.org/wiki/Scalable_Vector_Graphics7> — WIKIPEDIA (19 de novembre de 2017). Definició de vista [Data de consulta: 8 de desembre de 2017]. Disponible a: <https://ca.wikipedia.org/wiki/Vista> — WIKIPEDIA (19 de desembre de 2016). Definició de refracció [Data de consulta: 8 de desembre de 2017]. Disponible a: <https://ca.wikipedia.org/wiki/Refracci%C3%B3>