المؤتمر العلمي الثاني
لطلاب المرحلة الجامعية والدراسات العليا
الجامعة الأسمرية الإسلامية 1446هـ- 2024م

تصميم تطبيق أندرويد لقراءة العملات النّقديّة للمكفوفين وضعاف البصر (Cash Reader)

عُلا علي بن نجي، علي أحمد بركة*، أروى الصدّيق عزيز و فاطمة حُسين الضّبع
قسم علوم الحاسوب، كلية تقنية المعلومات، الجامعة الأسمرية الإسلامية، زليتن، ليبيا.
*البريد الإلكتروني: a.barka@asmarya.edu.ly

Design an Android Application to Read Banknotes for the Blind and Visually (Cash Reader)

Ola Ali Ben Neji, Ali Ahmed Baraka*, Arwa Al-Sidik Aziz, and Fatima Hussian Al-Dabaa
Department of Computer Science, Faculty of Information Technology, Alasmarya Islamic University, Zliten, Libya.

الملخص

يهدف هذا البحث إلى تصميم تطبيق للتعرف على العملات النقدية الليبية يعمل على نظام أندرويد للمكفوفين وضعاف البصر، فهو تطبيق يمكنه التعرف على جميع فئات العملة الليبية المحلية بواسطة التكنولوجيا المساعدة المستخدمة في التطبيق والتي تشمل استخراج النص من الصورة وخوارزميات البحث عن نص العملة ضمن النص المستخرج ومطابقته مما يساعد على قراءة العملات بكل سهولة وبصوت مرتفع. ونظرا لوضوح ما يتطلب هذا النظام فقد تم استخدام منهجية نموذج الشلال كنموذج تنفيذي للنظام، وتم جمع البيانات لتصميم وتحديد متطلبات النظام عن طريق استخدام طريقة المقابلة الشخصية، حيث تم إجراء مقابلة شخصية مع فئة الإعاقة البصرية المتواجدة بمنظمة علو الهمة، فتم الحصول على مجموعة واسعة من الإجابات التي شكلت الطريق الأساسي نحو البدء بمعالجة المشكلة من خلال هذا البحث، وكذلك تمت الاستفادة من البحث العام في مصادر المعلومات المختلفة، واتبع البحث المنهج الوصفي التحليلي لتتبع الدراسات السابقة ودراستها وتحليلها كما أنه استخدم المنهج التجريبي لتحليل النظام واستخدام لغة النمذجة الموجدة (UML) في ذلك، ومن ثم تصميم النظام من خلال برنامج (Android Studio) مستخدماً لغة البرمجة (Java) وتم ربط هذا النظام بقاعدة بيانات (Realtime Firebase) وأخيرا تم الاختبار الجزئي والكامل لهذا النظام لاكتشاف ومعالجة الأخطاء، هذا وتوصل البحث لمجموعة من النتائج أهمها: أنه تم الوصول إلى تصميم وبناء تطبيق ميسر الاستخدام وذلك مراعاة لفئة ذوي الإعاقة البصرية، كما أنه خالٍ من التعقيد ويعالج المشاكل التي يتعرض لها المكفوفون في التعامل مع النقود خصوصا الورقية منها بشكل يحفظ لهم أموالهم ويجنبهم أذى السرقة والنصب. وكذلك أوصى البحث بعدد من التوصيات الهامة التي لم يشأ الوقت أن يسعفنا في انجازها ألا وهي: جعل التطبيق يعمل بالأوامر الصوتية وذلك لجعل استخدامه ميسراً بشكل أكبر للفئة المستهدفة، كما أوصى البحث بإضافة ميزة التعرف على العملة المزورة وتنبيه الكفيف منها.

الكلمات الدالة: المكفوفين، ضعاف البصر، العملات النقدية، خوارزمية استخراج النص، تطبيقات الهواتف الذكية.

Abstract

This research aims to design an application for recognition of Libyan cash currency. It works on Android System for blind and sight weak people. The idea of the application is enabling those people of recognizing all local Libyan currency categories by using technology assistance that is already used in the application which is by its role includes extracting the text from the image as well as extracting Algorithms of the search out of the currency text within the extracted text and its conformity which helps for reading the currencies loudly and much easier. Due to the clarity of the requirements of this system, the waterfall model methodology has been used as an executive model of the system. As an inform Data were collected to design and identify the requirement of the system by using personal interview method which is conducted with visual disability that are existed AL-Hama organization. As a result of it, wide range of answers are collected. These answers are formed the basic stone towards starting the processing the problem through this search. As a successful step, the general research has also been taken advantage of different sources of information. This search follows the method of analytical description for tracking previous studies as well as studying and analyzing them. Experimental approach to analyze the system and (UML) language are used. Then, designing the system through an Android studio program by using Java software. Next, this system is linked with a Firebase. Lastly, the partial and full testing of this system has been done in purpose of discovering and processing errors. As a result, this search gained consequences and the most important of them represented in accessing to design easy-use application in order to take in account blind people as it is free of complexity and treats the problems that blind people are suffer from especially currency paper in a way that saves their money and avoids them theft. This search recommended some tips that time did not allow for achieving them which are making the application works by audio orders in order to make it easier for targeted people. In addition, it recommends feature OD recognition forged currency and alerting the blind person about it.

Keywords: *The blind, Visually impaired, Coins, Text extraction algorithm, Smartphone application.*

1. المقدمة

إنّ الاكتشـــافات العلمية تتطور وتتزايد يوم بعد يوم بصـــورة ســـريعة وخاطفة أذهلت المكتشـــفين والقائمين في هذا المجال وهم متلهفون إلى إيجاد ضـالتهم فيها عن طريق الاسـتفادة منها في الوصـول إلى نتائج أحســـن وحقائق أصـــوب. إذ أن هذه الاكتشـــافات فتحت آفاقا جديدة للبشـــرية تؤذن بتغيير مسـيرتهم في هذه الحياة فضـلا عن أنها فتحت عيون العلماء على مجالات مختلفة من العلم. (عميمر، 2010)

كما أنّ التقدم العلمي والتطور التكنولوجي الراهن أدخل العالم إلى ما يسـمى العصـر المتنقل الذي أصـبحت فيه وسـائل التكنولوجيا تنتقل مع الفرد وتُحمل باليد، وبات اسـتخدامها ميسـراً في أي زمان ومكان. (القدسـي، 2018) ويأتي الهاتف المحمول في مقدمة هذه الوســائل التي انتشــرت بشــكل

سريع ومع تطور هذه الأجهزة وتعدد وظائفها وانتشار استخدامها بشكل كبير مقارنة بالأجهزة الالكترونية النقالة الأخرى، ومع التطور في مختلف مجالات الحياة، لحق هذا التطور ممن شـاءت أقدارهم أن يولدوا أو يتعرضـوا لظروف في حياتهم جعلتهم معاقين بصـرياً وهم فئة المكفوفين، وبدأ الكثيرون يدعون إلى ضـرورة الاسـتفادة من الخدمات التي تقدمها تلك الأجهزة لهذه الفئة. كما أن تقدم العلوم الإنسـانية كان له أثر كبير مع المهن التي تهتم بحل المشـكلات ومسـاعدة المجتمع في حركته نحو التقدم والتنمية حيث أثبتت البحوث العديدة أن الإعاقة لا تصـيب كل قدرات الفرد وإنما تصـيب جزء معين وأن لكل فرد قدرات أخرى، وبالكشـف عما تبقى من قدرات لدى المعاق واستخدامها في رعايته وتأهيله يمكن المحافظة عليه كقيمة إنسانية له الحق في الحياة الطبيعية. (محمد و عثمان، 2017)

يواجه ذوو الاحتياجات الخاصـة، وخاصـة المصـابين بمختلف أنواع الإعاقات البصـرية مثل العمى التام وعمى الألوان وضعف البصر بدرجاته المختلفة، صعوبات كبيرةً في التعامل والتواصل كما أنّ العديدَ منهم قد تعرّضـوا لمشـكلة الاحتيال والنصـب في المعاملات النّقديّة من أشـخاص عدّة وحتّى الذي لم يتعرّض منهم لعمليات النصـب والاحتيال، كانوا يشـكون من صـعوبة تمييز العملات النّقديّة وبالأخص الورقيّة منها الأمر الذي يشكّل وضعاً مأساويا مريراً لهذه الفئة الخاصة من المجتمع.

وفي ضـوء ذلك كانت الخدمة الاجتماعية من أكثر المهن للاهتمام ورعاية تلك الفئة من فئات المجتمع في سـبيل مسـاعدة الكفيف على إيجاد حلول لتلك المشـاكل التي يتعرض لها وذلك بهدف استيراد أقصي ما يمكن من إمكانيات، وتعتبر التقنيات التعويضية من أهم الأدوات الحديثة التي لديها العديد من الخدمات التي تهدف إلى مساعدة الأفراد في التكيف. (محمد و عثمان، 2017)

إنّ اسـتخدام التكنولوجيا ومتابعة الأحدث من التطبيقات والتقنيات وتوظفها بالشـكل الصحيح يُسهم بشكل فعال في حل هذه المشكلات والمتطلبات الحياتية لهذه الفئة الخاصة في المجتمع وهذا ما ستسعى الباحثات في سير أغواره من خلال هذا البحث.

هذا وبناءً على ما سـبق، ونتيجةً للأهمّيّة العالية والانتشـار المتزايد للبرامج وتطبيقات الهاتف الذّكيّة تأتي الحاجة إلى فكرة عمل تطبيق يستطيع من خلاله المكفوفين وضعاف البصر التعرّف وتمييز العملات النّقديّة المختلفة مما يضـمن ويحفظ لهم جزءاً من حقوقهم الشـرعيّة عند التعامل مع الغير في هذا العصر الحديث.

1.1. مشكلة البحث

تؤثر الإعاقة البصـرية في العملية التفاعلية مع البيئة الخارجيّة، وخاصـةً في التعاملات المالية والنقدية وذلك لتأثير الإعاقة البصـرية للمسـتخدم في الكفاءة الإدراكية، وعدم القدرة على التمييز بين العملات

النقديّة وأشكالها وألوانها وأحجامها بسبب عدم القدرة على المحاكاة البصرية مما يجعل فئة المكفوفين وضِعاف البصر محتاجين بشكل دائم إلى طلب المساعدة من شخص آخر، بالإضافة إلى جعلهم عرضة للاحتيال والنصب. (الخليفة و الحسن، 2021)

ولتعويض القصور الناجم عن فقدان الإبصار أو ضعفه في العملية التفاعلية، لابد للبرمجيات التطبيقية من إيجاد آليات تسـمح لحاسـتي السـمع واللمس للعمل بكامل طاقتهما للتعامل مع أبرز الصعوبات التي تواجه المكفوفين خلال عمليات التبضع والشراء وهي إخراج العملة النقدية المناسبة، إذ يصعب على الكفيف التمييز بين فئاتها. (السلامين وآخرون، 2014)

ومن هنا جاءت فكرة البحث ومن خلال القراءة والاطلاع على الدراسات السابقة تم استنتاج أنّ الطريق نحو ركب الحضـارة وتحقيق العدالة وحفظ الحقوق يكمن في توظيف التقنيات الحديثة وأنّ جميع الدراسات السابقة أوصت بتبنيها وتوظيفها في هذا المجال خاصة وكنتيجة لما سبق كان لابد من نبذ الوسائل القديمة والتفكير في حل يتماشى مع العصر وقدرات ذوي الاعاقة البصريّة.

2.1. تساؤلات البحث

في ضوء ما سبق، تتحدد مشكلة البحث في محاولة الإجابة عن التساؤلات الآتية:

- ما تأثير استخدام برنامج لتمييز العملات النّقديّة من قبل المكفوفين في التغلب على بعض عمليات النصب والاحتيال التي تطالهم؟
- ما الذي يقدمه تطبيق قارئ العملات النّقديّة من فوائد لذوي الإعاقة البصريّة

3.1. أهداف البحث

- تقديم وتصميم تطبيق يساعد ذوي الإعاقة البصريّة في قراءة العملات النقديّة عند إجرائهم لعمليات البيع والشراء والمعاملات الماليّة.
- تحقيق الاستقلالية التامة للمكفوفين وضعاف البصر والبعد عن الاتكالية وتمكينهم من الاندماج مع المجتمع والتفاعل كغيرهم من المبصرين
- معرفة إلى أي درجة تساعد برامج وتطبيقات التكنولوجيا الخاصة بالمكفوفين على تمكينهم من الاندماج في المجتمع.

4.1. أهمية البحث

تعود أهمّيّة البحث إلى ما يلي:

يفيد هذا البحث في التوصل إلى مواصفات فنيّة خاصة بتصميم وإنتاج تطبيق يساعد فئة المكفوفين وضعاف البصر على سهولة التّعرّف وتمييز العملات النقدّية وفئاتها، كما يسعى إلى محاولة إبراز أهمية استخدام مثل هذه التكنولوجيا ببرامجها وتطبيقاتها لتمكين ذوي الإعاقة البصرية من اكتساب المعلومات والتوافق مع أفراد المجتمع وتتيح لهم مزيداً من المشاركة والعدالة والشمولية داخل المجتمع، وضمان الشعور بالثقة والاستقلالية لهم من خلال الإتاحة التكنولوجية ليصبحوا أكثر فاعلية مثل المبصرين في التعاملات والحصول احتياجاتهم دون طلب أدنى مساعدة من الغير مما يحفظ حقوقهم ويجنبهم أذى السرقة والاحتيال، وكذلك تُسهم في الرّقي بالخدمات المقدّمة إلى هذه الفئة الاجتماعيّة إلى ما يتماشى مع هذا العصر الحديث المُسمّى بعصر العولمة السريع.

5.1. نطاق وحدود البحث

- **الحدود الموضوعيّة:** يغطي هذا البحث تصميم تطبيق باستخدام برنامج (Android Studio) وربطه بقاعدة بيانات (Realtime Firebase) لقراءة العملات الورقيّة والمعدنيّة الليبيّة للأشخاص ذوي الإعاقة البصريّة من المكفوفين وضعاف البصر.
- **الحدود المكانيّة:** ليبيا.
- **الحدود البشريّة:** فئة ذوي الإعاقة البصريّة من المكفوفين وضِعاف البصر المقيمين في ليبيا.
- **الحدود الزّمانيّة:** الفترة التي تمّ انجاز البحث فيها من يناير 2022 إلى إبريل 2022 ميلادي.
- **الحدود اللغويّة:** استُخدم في هذا البحث اللغة العربيّة والانجليزيّة.

6.1. دراسة الجدوى

هي عملية جمع المعلومات عن المشروع المقترح، ثمّ تحليله من أجل معرفة إمكانية تنفيذه على أرض الواقع، وكذلك العمل على الحد من المخاطر التي يمكن أن يتعرض لها المشروع، والحصول على أعلى ربحية ممكنة (دعدوع، 2017).

لذلك تمّ في هذا البحث دراسة الجدوى الاقتصاديّة، الفنيّة، والتّشغيليّة للنّظام للتّأكد من التخطيط السليم له مما يضمن نجاحه وفاعليّته.

1.6.1. الجدوى الاقتصاديّة:

وهي العمليّة التي يتم من خلالها جمع المعلومات الخاصّة بالتكاليف، والإيرادات والعائدات الماليّة لمشروعٍ ما، يُسهم هذا التّطبيق في اعدام احتمالية تعرّض ذوي الإعاقة البصريّة للسرقة والاحتيال،

ويتم كذلك الحصـول عليه مجانا بمجرد الاتصـال بالإنترنت وتحميله من أحد المتاجر الإلكترونيّة دون الحاجة للدفع مقابل الحصول عليه ولا يفرض عليهم أي تكاليف عند استخدامه.

2.6.1. الجدوى الفنيّة:

هي عبارة عن جمع البيانات والمعلومات عن كل ما يخص المشـــروع من النّاحية الفنّية مثل الأدوات اللازمة لتنصـيب وتشـغيل النّظام المقترح، لا يحتاج مسـتخدم التطبيق إلى أي معدات أو أجهزة عالية الجودة، يكفي لتشـــغيله واســـتخدامه هاتف محمول يعمل بنظام أندرويد ويحتوي على كاميرا، ويكون متّصل بالإنترنت أثناء استخدامه.

3.6.1. الجدوى التّشغيليّة:

تدرس الجدوى التّشـــغيليّة قدرة المســـتخدم على تشـــغيل واســـتخدام النّظام المقترح، لتشـــغيل هذا التّطبيق لا يحتاج الشـخص إلى خبرة أو مهارة عالية في التعامل مع التطبيقات أو تكنولوجيا المعلومات لأنه مصمم بطريقة بسيطة وترشيديه تمكّن فئة ذوي الإعاقة البصريّة من استخدامه بسهولة.

2. الدراسات السابقة/الخلفية المنهجية عن موضوع البحث

تسهم الدّراسات السابقة في بلورة مشكلة الدّراسة وتحديد أبعادها، والتّأكد من عدم تناولها من خلال باحثين آخرين، والإفادة من نتائج البحوث السـابقة، في اسـتكمال الجوانب التي وقفت عندها البحوث السـابقة، وفيما يلي عرض لمجموعة من الدّراسـات العربيّة والأجنبيّة ذات الصّـلة بموضـوع البحث، وعُرضت حسب التسلسل الزمني، من الأقدم إلى الأحدث.

تم تقسـيم الدّراسـات السـابقة إلى ثلاثة مجموعات المجموعة الأولى دراسـات تتعلّق بمدى اسـتخدام المكفوفين للتكنولوجيا بصـفة عامة وتطبيقات الهاتف المسـاعدة لهم على وجه الخصـوص، والمجموعة الثانية تناولت دراسـات تتعلّق بتطبيقات تمييز العملات النقديّة التي صـممت من أجل فئة ذوي الإعاقة البصـريّة، أمّا المجموعة الثالثة فسـردت دراسـات تتعلّق بخوارزميات مطابقة النصـوص والتّعرّف عليها بالإضافة إلى تطبيقاتهم.

1.2. دراسات تتعلّق باستخدام المكفوفين وضِعاف البصر للتكنولوجيا الحديثة وتطبيقات الهاتف الذكيّة

هدفت دراسـة محمد و عثمان (2017) إلى تصـميم نظام يسـاعد المكفوفين من السـير وحدهم بكل ثقة وأمان وذلك لأن النظام يقوم باكتشـــاف العوائق وتنبيه الكفيف بوجود عائق عن طريق الرســـائل الصـوتيّة، واسـتخدمت الدّراسـة المنهج التّجريبي، وتوصـلت إلى أنّ اسـتعمال الذكاء الاصـطناعي والرؤيا بالحاسـوب من أكثر الوسـائل الحديثة فعاليّة في مسـاعد الكفيف على الثقة والحركة بأمان، بالإضـافة

إلى أنّها أوصـت بما يلي: تطوير النظام للكشـف عن نوع العقبة التي تعترض الكفيف، جعل التطبيق يدعم لغات مختلفة، واسـتخدام البرامج التي تمكن من عملية الربط بالهاتف الذّكي دون حدوث مشاكل.

دراسة عبدالعزيز (2020) هدفت إلى الكشف عن كثافة استخدام المراهقين المكفوفين وضعاف البصر لبرامج وتطبيقات تكنولوجيا الاتصال، ودورها في التمكن الثقافي لتلك الفئات، ومعرفة مدى قبول عينة الدراسة لمحددات وخصائص انتشار المبتكرات من خلال استخدامهم لتكنولوجيا الاتصال، إضافة إلى التحقق من العلاقة بين استخدام برامج وتطبيقات تكنولوجيا الاتصال الحديثة ومستوى التمكين الثقافي لعينة الدراسة. عينة الدّراسة: طُبقت على عينة مكونة من (188) مبحوثا من مستخدمي الإنترنت من المكفوفين وضعاف البصر. أهم النتائج: التأثير الواضح لبعض المتغيرات الديموغرافية، خاصة (درجة الإعاقة، والسن، والمستوى الاجتماعي الاقتصادي) على مقاييس (كثافة استخدامهم لبرامج وتطبيقات تكنولوجيا الاتصال، وانتشار برامج وتطبيقات تكنولوجيا الاتصال كمبتكرات لديهم، والتمكين الثقافي لديهم).

2.2. دراسات تتعلّق بتطبيقات التّعرف على العملات النّقديّة

هدفت دراسة السلامين و آخرون (2014) إلى إصدار برنامج تمت برمجته للتعرف على الفئات النقدية الورقية وذلك من خلال ان يقوم المستخدم بوضع الفئة النقدية الورقية على الماسح الضوئي ومن ثم يتم ادخال الصورة الى البرنامج وهنا يتم عمل الإجراءات عليها، استخدمت الدراسة المنهج التجريبي، وأهم النتائج: تظهر النتيجة على شكل صوت من السماعة مما يساعد المكفوفين فعلا في التعرف على الفئة النّقديّة كما يمكن ادخال اكثر من قطعة ورقية في نفس الوقت، و أمّا عن أهم التوصيات فقد كانت: تطوير البرنامج ليقوم بالتعرف على العملات وإظهار المجموع الكلي لها من خلال الشاشة ومن خلال السماعة على شكل صوت.

هدفت دراسة Puranik et al. (2019) إلى تقديم جهاز التعرف على العملات المحمول الذي يتعرف على العملة الهندية في طرق عرض ومقاييس مختلفة. تمّ إنشاء مجموعة بيانات للعملة الهندية على نظام التشغيل (Android) في دراستهم، تمّ بعد ذلك إخضاع مجموعة البيانات لنظام التعرف الآلي على الهاتف المحمول باستخدام هاتف ذكي وخوارزمية تحويل الوظيفة المتغيرة (SIFT). وتم تصميم (SIFT) ليكون أكثر دالة ثابتة محلية متاحة وأكثرها فاعلية. وانتهجت الدّراسة المنهج التجريبي وتوصلت إلى مجموعة من النتائج أهمُّها: ينقل اللون المعرفة والمبادئ القيمة أثناء عمليات تعريف الكائن والمطابقة، لا يمكن تصنيف العديد من العناصر بشكل صحيح حتى تحتوي على ميزات لونية، يعد

التّعرف على العملات، خاصــة بالنســبة للعملات الورقية، أحد أهم المشــكلات التي تواجه الأفراد المعاقين بصــريًا. وأمّا ما جاء في التوصــيات: يجب تقديم نظام أســاســي للتعرف على العملات يتم استخدامه على الأوراق النقدية من مختلف أنحاء العالم.

3.2. دراسات تتعلّق بخوارزميات مطابقة النصوص والتّعرّف عليها

قدّم زكريا وآخرون (2016) دراسة هدفت إلى تصميم برنامج يقوم بتحويل صورة النص إلى صوت عن طريق تطبيق أندرويد (client) حيث يقوم المستخدم بالتقاط صورة النص المطبوع ثم إرسالها لتتم معالجتها بواسطة (Matlab) الذي يقوم بحفظ الكلمات في ملف نصي. يتم بعد ذلك تجميع أصوات الكلمات في صوت واحد وإرسالها إلى تطبيق أندرويد ليتم سماعه كاملاً يقوما التطبيق بتحويل مئتي كلمة انجليزية شائعة الاستخدام إلى صوت. واستخدمت الدّراسة المنهج التجريبي، وأهم نتائجها كانت: يتمكن النظام من استخراج النتيجة في زمن متوسطة يتراوح ما بين الدقيقتين إلى ثلاثة دقائق وذلك حسب مواصفات الجهاز ويقل كلما زادت مواصفات الجهاز الذي يعمل به. والتوصيات أهمها كانت: تحويل نصوص اللغة العربية، تشغيل التطبيق كله على جهازواحد دون الحاجة لمخدم، وإمكانيّة الحصول على نتائج دقيقة في شتّى ظروف الإضاءة والميلان.

تناولت دراســة Kraman & Al-Shikha (2018) إجراء معالجة أولية للصّــورة قبل إدخالها إلى الخوارزمية بتحويلها إلى صورة ثنائية بتدرج رمادي ليتم بعد ذلك إزالة المعلومات النصيّة من الصورة (معلومات المريض وبارامترات صــورة الدماغ) وذلك باســتخدام خوارزمية خاصــة، بعد ذلك يتم إزالة أجزاء الجمجمة من صورة الدماغ دون تأثيرعمى المادة البيضاء والمادة الرمادية في الدماغ. ثم بعد ذلك يتم استخدام مرشح معدل (مطور) عن المرشح الوسيط لإزالة الشوائب من الصورة الرقمية الناتجة. واســتخدمت الدّراســة المنهج التحليلي وتوصــلت إلى نتائج نذكر منها: من أجل مقارنة خوارزميات التحسين المختلفة، من الأفضل تصميم بعض الأساليب لتقييم التحسين بموضوعية. وأهم التوصيات: تحديد أفضــل مرشــح ليتم اســتخدامه لإزالة الضــوضــاء من صــور الدماغ بالرنين المغناطيســي عالية التباين.

4.2. التّعليق على الدّراسات السابقة والفجوة البحثيّة

تم تقسيم الدّراسات السابقة إلى ثلاثة مجموعات المجموعة الأولى دراسات تتعلّق باستخدام المكفوفين وضِــعاف البصــر للتكنولوجيا الحديثة وتطبيقات الهاتف الذكيّة والمجموعة الثانيّة دراســات تتعلّق بتطبيقات التّعرف على العملات النّقديّة، والمجموعة الثالثة دراســات تتعلّق بخوارزميات مطابقة الصــور والنصــوص والتّعرّف عليها، وبعد الاطلاع على المجموعة الأولى الخاصــة باســتخدام المكفوفين

وضِعاف البصر للتكنولوجيا الحديثة وتطبيقات الهاتف تبيّن أنّ التكنولوجيا الحديثة قد سهّلت الكثير من الأمور والتعاملات اليومية على المكفوفين وضعاف البصر، وفتحت لهم آفاق جديدة جعلتهم يشعرون بالثقة والمساواة مع غيرهم من فئات المجتمع، ونتيجة لذلك تم إصدار العديدة من التقنيات والتطبيقات التي تساعدهم على التوصل مع غيرهم في حياتهم اليومية، وتمكنهم من ممارسة هواياتهم بالإضافة إلى التطبيقات التي تعزز العملية التعليمية لديهم وتوصلت الدّراسات إلى أنّ تتجلى أهميّة استخدام التطبيقات الحديثة المساندة بالنسبة للمكفوفين في ما تقدمه لهم من خدمات مساندة ضرورية في حياتهم اليومية، فقد فتحت التكنولوجيا عهداً جديداً وفرصاً فريدة للأشخاص ذوي الإعاقة، وأصبح استخدام التقنيات والتطبيقات وتطبيقات الهاتف المحمول على وجه الخصوص وذلك ليُسر استخدامه في أي زمان ومكان، أمراً مهماً وضرورياً للمعوقين.

أمّا المجموعة الثانيّة فهي الدّراسات المتعلّقة بتطبيقات التّعرف على العملات النّقديّة، وقد تبيّن من خلالها حاجة فئة ذوي الإعاقة البصريّة إلى تطبيقات التّعرّف وتمييز العملات النقديّة وذلك للتّعرّف على العملات والتحدث بها وعدها، وكذلك التّأكد من حصول الكفيف على المبلغ المتبقي الصحيح أثناء عمليات البيع والشراء، مما يتيح للأشخاص الذين يعانون من إعاقات بصرية أو عمى التعرف على الفواتير وحسابها بسرعة وسهولة مع الاستقلالية والثّقة، كما أوصت هذه الدراسات بضرورة توظيف مثل هذه التطبيقات في جميع الدول وجعلها تتناسب مع العملات للمحليّة والعالمية لإنهاء معاناة ذوي الإعاقة البصريّة ومدهم بسبل الثقة والاعتماد على النفس بالإضافة إلى حفظ حقوقهم وعدم تعرّضهم للاحتيال والنصب.

والمجموعة الثّالثة فقد تناولت الدّراسات المُتعلّقة بخوارزميات مطابقة الصور والنصوص والتّعرّف عليها وبيّنت تطبيقاتها وآليتها وكيفية توظيفها في التطبيقات والأنظمة المساندة لذوي الإعاقة، كما أوصت بتطويرها وجعلها تتناسب مع كل أحجام الخصوص وأنواعها وتوظيفها توظيفا صحيحاً لجعلها تتعامل مع النص العربي بكفاءة وانسيابيّة عالية.

كما أوصت الدّراسات بضرورة الاهتمام بهذا المجال وتطويره بشكل مستمر نظرا للتطورات الهائلة التي تلاحق العصر والبشريّة بشكل مستمر، وبعد الاطلاع على هذه المجموعات تبيّن أنّ تطبيقات الهاتف المحمول من أهم الوسائل التي تساعد المكفوفين على التعايش والاندماج مع المجتمع لما تقدمه من خصائص في سهولة التنقل مع الفرد، وكما أنّ لهذا الاندماج ايجابية ومميزات فقد يكون ثقبا يستغله ضعاف النفوس لإذلال واستغفال هذه الفئة الخاصة من المجتمع خصوصا فيما يتعلّق بالنقود والتعاملات الماليّة، وقد تبيّن كذلك من خلال الدراسات السالف ذكرها افتقار الدول العربيّة

خاصةً لمثل هذه التطبيقات الضرورية لذوي الإعاقة البصريّة لصعوبة وتعقيد خوارزميات التعرف على الصـور التي تحمل النص العربي، لذلك فإنّه وبناء على ما سـبق اتضحت الحاجة إلى وجود تطبيقات وتقنيات تسـاعد المكفوفين في التّعرّف على العملات المحليّة أولاً والعالميّة ثانياً، ومن هنا جاءت الفجوة البحثيّة والتي تتمثّل في تصـميم وإنتاج تطبيق لقراءة العملات النقديّة للمكفوفين وضِـعاف البصـر لجعلهم أكثر استقلاليّة.

3. المنهجية/طرق العمل

بهدف الإجابة عن التسـاؤلات المطروحة والإحاطة بمختلف جوانب الموضـوع تم الاعتماد على المنهج التجريبي لتصميم وإنتاج تطبيق قارئ العملات النّقديّة لذوي الإعاقة البصريّة حيث أنه المنهج المناسب لطبيعة هذا البحث، لملاءمته لأهداف البحث الحالية.

4. طرق وأدوات جمع البيانات:

تمّ تجميع البيانات المتعلّقة بالبحث وتحليلها وفقا لبعض الطرق المتبعة لتجميع البيانات. اعتمد هذا البحث على تجميع البيانات عن طريق المقابلة الشخصيّة والمصادر التّقليديّة الأوّليّة المتمثّلة في الكتب والتقارير العلمية وغيرها، بالإضـافة للمواقع الالكترونيّة والدّراسـات السّـابقة واسـتخلاص المعلومات منها، كما موضّح في التّالي:

1.4. المقابلة الشخصية

تم إجراء مقابلة شخصيّة مع رئيسة منظمة علو الهمة، وكذلك مع عينة من فئة ذوي الإعاقة البصريّة داخل المنظمة (خمسة أشخاص)، حيث تمّ طرح عليهم بعض الأسئلة اقتصرت على خمسة أسئلة من شـأنها المسـاعدة في فهم المشـاكل التي توجه هذه الفئة في التّعامل مع العملات النّقديّة عند القيام بعمليات البيع والشـراء وغيرها من التعاملات ومن ثمّ البدء في محاولة معالجتها من خلال النّظام (التطبيق) المقترح.

2.4. نتائج المقابلة الشخصية

فيما يخص المتضـررين بصـريا تبين أن أغلبهم يواجهون صـعوبة في عملية التمييز بين فئات العملة النقدية وكذلك أنواعها، وعند إجرائهم لأي عملية تعامل مع النقود فإنهم يستغرقون الكثير من الوقت في التعرف على العملة المطلوبة، الأمر الذي يسـبب لهم الكثير من المتاعب ويجعلهم محتاجين إلى مساعدة من حولهم في قراءة قيمة العملة لهم، وكذلك عند إجراء هذه المقابلة بين أن هنالك منهم من

تعرض للتنمر وسرقة أمواله عند ذهابه إلى المدرسة، وأنهم لم يستخدموا من قبل تطبيق يساعدهم على التعرف على العملات النقديّة.

أما بالنسبة لإدارة المنظمة فقد استخلصوا المشاكل التي يواجهها المتضررون بصريا في أنهم يستغرقون الكثير من الوقت كما ذكرنا في معرفة فئة العملة بالطريقة اليدوية وهي التحسس، خصوصا أنهم يفضلون التعرف على العملة بأنفسهم ولا يرغبون بطلب المساعدة إلا في حالة تعسر الأمر عليهم (وهو الأمر الغالب)، أو كان الكفيف شخصا صغيرا في السن ولا يستطيع التمييز بين الفئات المختلفة للعملة، وكذلك بينو لنا أن الكفيف عند تعرضه لأي سرقة أو تنمر يصاب بحالة من النقص والاكتئاب ولا يرغب بالخروج خارج المنزل ولا الاختلاط والتعامل مع الغير.

5. التقنيات المستخدمة

1.5. قاعدة البيانات (Firebase)

منصة أطلقتها شركة (Google) مختصة بتطوير التطبيقات، تتضمن المنصة مجموعة أدوات تغطي جزء كبير من الخدمات التي عادة ما يكون على المطورين بناءها بأنفسهم. تُستضاف الخدمات في استضافة سحابية، ويمكن توسيعها من جانب المطور. والمقصود بالاستضافة السحابية أن المنتجات تحتوي على خدمات خلفية تعمل شركة غوغل على صيانتها وتشغيلها بشكلٍ كامل. تتفاعل حزمة أدوات تطوير البرمجيات (SDK) التي توفرها (Firebase) مع هذه الخدمات الخلفية مباشرة، دون الحاجة إلى أي برامج وسيطة بين التطبيق والخدمة. (الموصللي، 2019)

هناك العديد من المميزات التي تقدمها (Firebase)، حيث كانت في السابق تقتصر فقط على تخزين البيانات وبعض الأشياء البسيطة، ولكن في مؤتمر (Google I/O 16) تم الإعلان عن الكثير من المميزات الجديدة ومنها: التحليلات والمصادقة(Authentication) وقواعد البيانات الوقت الحقيقي (Realtime Database) وتخزين الملفات(Storage).

تم الاستفادة من بعض الخدمات التي توفرها منصة (Firebase) وفيما يلي المميزات التي تم استخدامها في النظام (التطبيق) المقترح:

- **قاعدة بيانات الوقت الحقيقي (Realtime Database):**

هي قاعدة بيانات (NoSQL) مستضافة على السحابة تتيح تخزين البيانات ومزامنتها بين المستخدمين في الوقت الحقيقي بمعنى أنه أي تغيير يحصل على (Database) سيتغير فوراً في التطبيق.

تم استخدام (Realtime Database) في تطبيق قارئ العملة وذلك لتخزين وجلب البيانات عند الاستعلام عنها. حيث تم استخدامها لحفظ بيانات العملات تحت اسم المفتاح (Coins)، وبيانات مدراء النظام تحت اسم المفتاح (Admins).

- **المصادقة (Authentication):**

يحتوي على نظام مصادقة للبريد الإلكتروني وكلمة المرور. كما يدعم نظام المصادقة الثنائية لـ (Google) و(Fasebook) و(Twetter). و من مزايا هذه الأداة قدرتها على الاندماج مباشـــرة في قاعدة بيانات (firebase)، بحيث يمكن استخدامها للتحكم في الوصول إلى بيانات المستخدم. تم استخدام (Authentication) في تطبيق قارئ العملة وذلك في عملية التحقق من تسجيل الدخول لمدراء النظام.

- **تخزين الملفات (Storage):**

يوفر (Firebase Storage) طريقة بسيطة لحفظ ملفات الوسائط المتعددة (الصور، والملفات الصـــوتية، و..) على خدمة (Google Cloud Storage) مباشـــرة من العميل، كما يحتوي على نظام خاص به من قواعد الأمان لحماية مجموعة خدمات الحوسبة السحابية (GCloud) من تعديلات العامة، مع منح امتيازات كتابة منفصلة للعملاء المُصرّح لهم.
تم استخدام (Storage) في تطبيق قارئ العملة وذلك لحفظ الملفات الصوتية الخاصة بالعملات تحت اسم المفتاح (Audio).

2.5. خوارزمية البحث عن النصوص (Boyer-Moore Algorithm)

هي أحد أسرع الخوارزميات المستخدمة في عمليه البحث عن النصوص وسميت بذلك نسبه لمخترعي هذه الخوارزمية حيث قدموها في عام 1977 كبديل لطريقة البحث البدائية (Naive Searching).
المقارنة في هذه الخوارزمية تعتمد على البدء من اليمين الى اليسار وليس كما هو الحال مع الخوارزميات العادية، بالإضافة الى انها تقلل كثيرا من عمليات المقارنة خصوصا في حال لم يكن الحرف المراد البحث عنه موجود في النص الذي يتم البحث فيه (يسمى النمط "Pattern").

3.5. طريقة العمل

تجري خوارزمية معالجة مســبقة على النمط المراد البحث عنه وذلك لتحريك النمط أثناء عملية المقارنة أكثر من خطوة واحدة. تصنع الخوارزمية مصفوفتين مختلفتين لكلا الأسلوبين. وفي كل خطوة من خطوات مطابقة النمط مع النص، تحرك الخوارزمية النمط بمقدار يســاوي أعلى قيمة للتحريك يقترحها الأســلوبان الآنفا الذكر. تبدأ خوارزمية بالمطابقة من آخر حرف في النمط وذلك على عكس

بقية خوارزميات البحث عن الأنماط. حيث تقفز بمقدار معين يتم حسابه بطريقة معينة، هذا المقدار سوف يكون في جدول الازاحة skip (أو بالاسم الصحيح Bad-Character Shift) بمعنى أن هناك عمليه تحليل للنص الذي يتم البحث فيه قبل البدء في البحث، كما هو الحال مع الخوارزمية (KMP).

6. الاختبار

أظهر تطبيق قارئ العملات النقدية أداءً فعّالًا خلال مرحلتي الاختبار الجزئي والكامل، متفوقًا على نظام برايل التقليدي من حيث سهولة الاستخدام وسرعة التعرّف على فئة العملة. وتميّز التطبيق بقدرته على توفير تجربة أكثر استقلالية ودقة للمستخدمين، دون الحاجة إلى لمس العملة أو الاعتماد على طرق مادية قد تكون عرضة للتلف أو صعوبة القراءة. كما أنه قدّم حلاً أكثر شمولاً من التطبيقات المماثلة، بفضل تصميمه المبسّط وإمكانية استخدامه في بيئات مختلفة.

7. الاستنتاجات والتوصيات

1.7. الاستنتاجات

بعد عملية التحليل والتصـميم التي تم إجراؤها، تم عمل تطبيق لقراءة العملات النقدية لفئة الإعاقة البصـرية عن طريق الهاتف الذكي وبنظام تشـغيل أندرويد، وعندما تم اختباره تم التوصـل إلى النتائج التالية:

- كفاءة وفعالية التطبيق في التعرف على العملة الليبية بجميع فئاتها.
- فعالية استخدام التطبيق في تسريع المعاملات المالية التي يقوم بها الأشخاص المتضررين بصرياً.
- الدور الكبير الذي يشكله التطبيق في حفظ حقوق ذوي الإعاقة البصرية ومنع عمليات النصب والاحتيال التي يتعرضون لها، بالإضافة إلى زيادة فرصة اعتمادهم على أنفسهم مما يزيد عامل الثقة بالنفس لديهم وشعورهم بالمساوة مع غيرهم من فئات المجتمع.

2.7. التوصيات

نظرا لضيق الوقت لم يتم استكمال بعض النقاط المهمة والتي تعتبر مكملة للبحث، ولذلك فإننا نوصي بالآتي:

- جعل التطبيق يعمل باستخدام الأوامر الصوتية ويستجيب لها.
- إضافة ميزة كشف العملة المزورة.

- تطوير التطبيق لجعله يتعرف على العملات العربية والعالمية الأخرى.
- توفير نسخة من التطبيق على أنظمة التشغيل الأخرى.
- توفير التطبيق باللغة الانجليزية.

المراجع

أولاً: المراجع باللغة العربية:

دعدوع، ألاء (2017). *ما معنى دراسة الجدوى*. منصة موضوع على الرابط: [https://mawdoo3.com].

الخليفة، محمد بدوي مصطفى؛ الحسن، عمر حاج علي حاج (2021). قياس تجربة المستخدم لمتصفح ويب: مقترح قائم على الإدراك السمعي لذوي الإعاقات البصريّة. *المجلة العربية للبحث العلمي*، 1، 1-8.

زكريا، مريم مصطفى؛ أبوبكر، مشاعر اسماعيل؛ يس، نهى محمد علي (2016). *تحويل النص المطبوع إلى صورة*. مشروع تخرج جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا، السودان.

السلامين، أسيل؛ أبو قويدر، هند؛ برادعية، ياسمين (2014). *تمييز العملات النقديّة للمكفوفين*. مشروع تخرج جامعة بوليتكنك، فلسطين.

عبدالعزيز، مروى عبد اللطيف محمد (2020). استخدام المراهقين وضعاف البصر لبرامج وتطبيقات تكنولوجيا الاتصال وعلاقته بالتمكين الثقافي لديهم. *مجلة البحوث الإعلاميّة*، 55(6)، 3778-2848.

عميمر، يمينة (2010). *الاستخدام الشرعي والقانوني للوسائل الحديثة في التّحقيق الجنائي*. رسالة ماجستير جامعة الجزائر- يوسف بن خدة، الجزائر.

القدسي، دانية (2018). درجة استخدام الطلبة المكفوفين للتقنيات الحديثة المساندة ومعوقاتها من وجهة نظرهم. *مجلة جامعة دمشق*، 34(1)، 410-438.

محمد، ملاذ بريمة؛ عثمان، مودة أحمد (2017). *تصميم نظام للرؤية بالحاسوب باستخدام تقنيات تعلم الآلة*. مشروع تخرج، جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا، السودان.

الموصللي، طارق (2019). FireBase من مدونة صفحات على الرابط: [https://www.sfahat.com/article/36.].

ثانياً: المراجع باللغة الإنجليزية

Kraman, S. & Al-Shikha, S. (2018) .A comparison of Image Enhancement Techniques for Recognizing and Classifying Automatically the Medical Images and implement on MRI brain Image. *Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Engineering Sciences Series*, 40(3), 333-348.

Puranik, V., Madan, R., Chaudhary, S., Kumar, P., & Mittal, S. (2021). Currency detector app for visually impaired. *International Research Journal of Modernization in Engineering Technology and Science*, 3(6), 456-459.