Nafath

by Mada

Issue no. 19
January 2022

www.mada.org.qa

Cutting-Edge Technologies to Enable and Enhance the Life of Persons with Visual Impairments

Qatari Money Reader
A Smart Mobile App to Support Persons with Visual Impairment and the Elderly
Supported by Mada Innovation Program

Page 8

Thinkerbell Annie
World's First Self-Learning Braille Literacy Device
Winner of Mada-Seedstars Award 2021

Page 22

Unified Arabic Braille Portal by Mada
Innovative Digital Resource to Reduce Braille Literacy in the Arab Region

Page 41

ISSN 0278-9914
9 770278 991447

Nafath
by Mada

Issue no. 19
January 2022

ISSN (online): 2789-9152
ISSN (print): 2789-9144

Reuse Rights and Reprint Permissions
Educational or personal use of this material is permitted without fee, provided such use:1) is not made for profit; 2) includes this notice and a full citation to the original work on the first page of the copy; and 3) does not imply Mada endorsement of any third-party products or services. Authors and their companies are permitted to post the accepted version of Nafath material on their own Web servers without permission, provided that the Mada notice and a full citation to the original work appear on the first screen of the posted copy. An accepted manuscript is a version which has been revised by the author to incorporate review suggestions, but not the published version with copyediting, proofreading, and formatting added by Mada Center. For more information, please go to: https://mip.qa/nafath/. Permission to reprint/ republish this material for commercial, advertising, or promotional purposes or for creating new collective works for resale or redistribution must be obtained from Mada.

Nafath © 2021 by Mada Center is licensed under CC BY-NC-ND 4.0.

Editors
Maha Al Mansouri
Amani Ali Al-Tamimi
Achraf Othman

Editorial and Reviewer Board
Al Jazi Al Jabr
Mohamed Koutheair Khribi
Amnah Mohammed Al-Mutawaa
Oussama El Ghoul
Anirban Lahiri
Alia Jamal AlKathery
Al-Dana Ahmed Al-Mohannadi

Contributors
Anwar Almojarkesh
Shahbaz Ahmed
Mohamed Koutheair Khribi
Sanskriti Dawle
Ahmed Elsheikh
Al-Dana Al-Mohannadi
Achraf Othman
Oussama El Ghoul

About Mada

Mada Center is a private institution for public benefit, which was founded in 2010 as an initiative that aims at promoting digital inclusion and building a technology-based community that meets the needs of persons with functional limitations (PFLs) – persons with disabilities (PWDs) and the elderly in Qatar. Mada today is the world's Center of Excellence in digital access in Arabic.

Through strategic partnerships, the center works to enable the education, culture and community sectors through ICT to achieve an inclusive community and educational system. The Center achieves its goals by building partners' capabilities and supporting the development and accreditation of digital platforms in accordance with international standards of digital access. Mada raises awareness, provides consulting services and increases the number of assistive technology solutions in Arabic through the Mada Innovation Program to enable equal opportunities for PWDs and the elderly in the digital community.

At the national level, Mada Center has achieved a digital accessibility rate of 90% amongst government websites, while Qatar ranks first globally on the Digital Accessibility Rights Evaluation Index (DARE).

Our Vision
Enhancing ICT accessibility in Qatar and beyond.

Our Mission
Unlock the potential of persons with functional limitations (PFLs) – persons with disabilities (PWDs) and the elderly - through enabling ICT accessible capabilities and platforms.

About Nafath

Nafath aims to be a key information resource for disseminating the facts about latest trends and innovation in the field of ICT Accessibility. It is published in English and Arabic languages on a quarterly basis and intends to be a window of information to the world, highlighting the pioneering work done in our field to meet the growing demands of ICT Accessibility and Assistive Technology products and services in Qatar and the Arab region.

Content Page

Page 8

Qatari Money Reader
A Smart Mobile App to Support Persons with Visual Impairment and the Elderly
Supported by Mada Innovation Program

Anwar Almojarkesh,
Shahbaz Ahmed

Page 14

Toward Accessible Online Learning for Visually Impaired and Blind Students

Mohamed Koutheair Khribi

Page 34

Innovative ICT Accessibility Solutions in Stadiums and Fan Zones for Persons with Visual Impairment and Blindness

Al-Dana Al-Mohannadi

Page 41

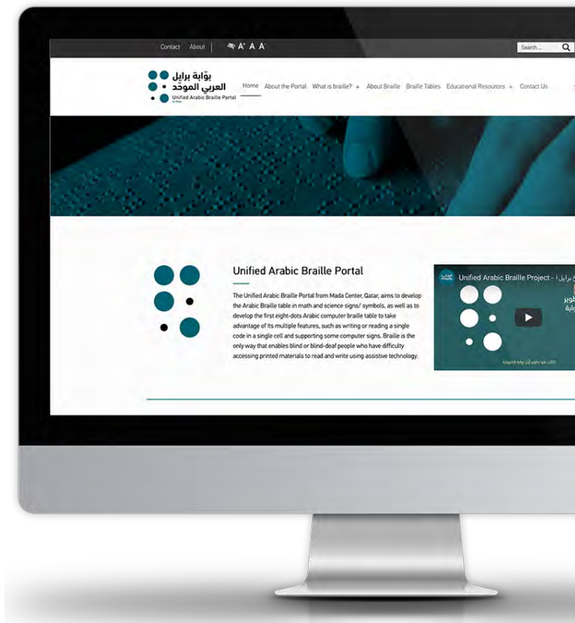
Unified Arabic Braille Portal by Mada
Innovative Digital Resource to Reduce Braille Literacy in the Arab Region

Achraf Othman,
Oussama El Ghoul

Page 22

Thinkerbell Annie
World's First Self-Learning Braille Literacy Device
Supported by Mada Innovation Program

Sanskriti Dawle
Shahbaz Ahmed



Page 29

Review of Robotics Systems Available to Aid Visually Impaired Persons

Ahmed Elsheikh

Open call for papers

Nafath, an open access journal, solicits original research contributions addressing the accessibility, usability and key information resource for disseminating the facts about latest trends and innovation in the field of ICT Accessibility to enable persons with disabilities and the ederly. Nafath is focusing on theoretical, methodological, and empirical research, of both technological nature, that addresses equitable access and active participation of potentially all citizens in the Information Society.

Topics of specific interest

Important aspects and topics to be discussed evolve around (but are not limited to):

- Accessibility guidelines
- Accessible games
- Adaptable and adaptive interfaces
- Alternative and augmented Input /Output techniques
- Applications of assistive technologies in the mainstream
- Architectures, development methods and tools for ICT Accessibility
- Design for All and accessibility education and training
- Evaluation of Accessibility, Usability, and User Experience
- Innovative Assistive applications and environments and ICT Accessibility solutions
- Localization
- Novel designs for the very young, the elderly, and people with different types of disabilities
- Novel interaction techniques, platforms, metaphors, and devices
- Personalization techniques and personalized products and services
- Smart artifacts, smart cities and smart environments
- Web accessibility

In addition to the above, Nafath can host special issues, book reviews and letters to the editor, announcements (e.g. conferences, seminars, presentations, exhibitions, education and curricula, awards, new research programs), and commentaries (e.g. about new policies or legislation).

Why publish with us?

Nafath is registered and indexed by DOI. All issues have an ISSN number for online and print version.

To submit a paper please visit:
https://nafath.mada.org.qa/submit-your-paper/
or send it directly to the editors by email to:
innovation@mada.org.qa

Qatari Money Reader

A Smart Mobile App to Support Persons with Visual Impairment and the Elderly

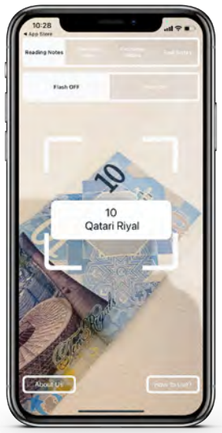
Supported by Mada Innovation Program

Anwar Almojarkesh
Innovation Factory

Shahbaz Ahmed
Mada Center

Abstract

In 2018, Innovation Factory Limited developed a unique smartphone application called "Qatari Money Reader" fully funded through the direct grant stream under the Mada Innovation Program (MIP) (MIP, 2021). The app can scan and identify Qatari currency by just using the camera of the smartphone. The solution was effective for people with visual impairment & the elderly while retaining their privacy by identifying the value of the notes when they are in public places or when they need to count their money. In Addition to that, the app includes other features like reading the Qatari Riyal currency in real-time and works entirely offline without the need to have internet connectivity. Once the currency is detected, the app will inform the user about the value of money in Arabic and English. With the update in the Qatari Bills, the Mada Innovation program supported the development of Money Reader App V2 with added features like new bill detection, counting notes, exchange notes and experiment on fake note detection. Mada hosted focus groups and user testing sessions to evaluate the application before the official dissemination.



Introduction

Primarily, identifying the value of banknotes is one of the main challenges faced by people with visual impairments and elderly (Tian et al., 2019). Such challenges make it hard to exercise basic daily activities, like needing to seek assistance to determine the value and authenticity of such bills. There is a necessity for developing solutions that can evaluate the authenticity and value of local and major international currency bills using a mainstream device such as a smartphone. The increased hardware capability and portability of such devices make them ideal to serve as suitable platforms to integrate app-based solutions to resolving such challenges (MIP, 2019).

Traditionally, assistive technologies for the blind and visually impaired and elderly community tend to be in the form of expensive dedicated devices (e.g., braille readers, document magnifiers, computer screen readers, etc.) (El Ghoul et al., 2020). Mada Innovation program MIP (Al-Thani et al., 2019) intends to offer support to such solutions to solve daily life problems by incorporating the assistive technology solution into a mainstream device. This makes the solution available to a much wider range of users with Arabic and English language options having a significant impact within the blind, visually impaired and elderly community.

About the "Qatari Money Reader" application

With time, the "Qatari Money Reader" application received various feedback from users to add more features that it's important for their daily life. For instance, when they travel abroad which will allow them to live independently without asking for help from the public or get scammed with fake notes or the incorrect amount by strangers. Also, the change in Qatari bills in early 2021 has made it mandatory for the app to be updated and modified with improved features.

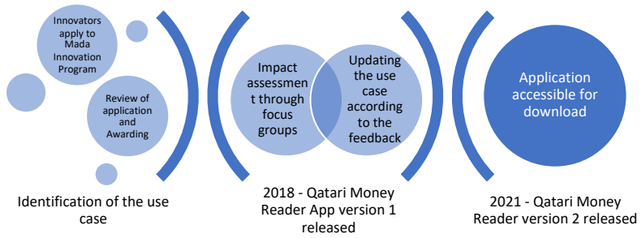


Figure 1.
Innovation journey of Qatari Money Reader app (Mada Innovation Program, 2019)

Furthermore, MIP supported and funded the development of the upgraded version of money reader application has the first of its kind algorithm to calculate multiple currencies, exchange rates and can identify fake notes through the smartphone camera and through using the deep learning approaches using an UV light attached to the smartphone. Also, the program supported the money reader app in several steps of the project including the development, testing, and dissemination of the product through focus groups, user testing and show & tell sessions (MIP, 2021).

How does it work?

TensorFlow Library (Abadi et al., 2016) was used for image classification and high-performance numerical computation. It supports many classification and regression algorithms, and more generally, deep learning and neural networks. The system works by using a set of sample images of Qatari bills which are used to train a set of classification algorithms. The system is not trained by hand and does not rely on any hand-picked distinguishing characteristics usually found on such bills. Instead, a more robust machine learning approach is followed whereby the training data is used to guide the algorithm in recognizing similar bills when they are later presented to it by the visually impaired user. The current system design focuses on QAR, GBP, and US currency bills but the technique can be easily extended for other currencies. A subset of image classification with object detection, where specific instances of objects are identified as belonging to a certain class of scanned bill was applied. In this specific case of image recognition, the features are the groups of pixels, like edges and points, of an object that the network will analyze for patterns. The approach is scanning a wide range of parameters on each note:

- The shape of the notes
- Numbers & Texts
- Images & Colors
- Visible and hidden Patterns

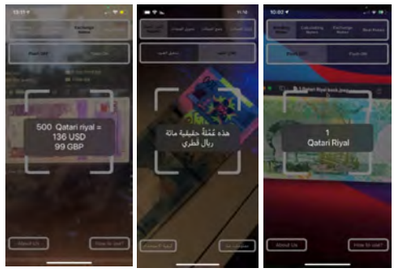


Figure 2.
Screen Snaps of the Application Features (MIP, 2021)

The money reader app v2 had an experiment feature to detect genuine notes using UV lights. This feature was embedded to evaluate the effect on the bills and implement it permanently. For the genuine note's detection, the app requires an external UV light which will allow hidden patterns to be visible on the notes. Furthermore, the app is using an image processing approach to scan notes and detect them when hidden patterns are matched with the database. The updated features in the Qatari Money Reader app are:

- Support new currencies (USD, GBP, and new Qatari Riyal) detection
- Exchange to/from Qatari to/from (USD, GBP)
- Exchange Mix to/from Qatari to/from (USD, GBP)
- Counting (USD, GBP) currencies.
- Counting (USD, GBP) + Exchange to Qatari Riyal.
- Experiments on detecting fake and genuine notes using UV lights and other methods.

User testing and focus group validation process

User testing and focus group sessions were organized with eight attendees including people with visual impairments to discuss their needs and to provide feedback on the new version of the app. During the sessions, Easy to use feature, no buttons are required to use this feature only scan the targeted notes and will tell the exchange rates for other notes was appreciated by the users. IOS and Android Mobile phones loaded with Money reader Application was provided with a mix bag of New and old Qatari bill was provided to all attendees to test the application.

During the focus group session, the user highlighted how such an app will improve the independency and secured retail experience for the person with visual impairment or blindness. The solution ensures that persons with blindness can transact their monetary requirements independently and secure manner during their retail experience.

Figure 3.
Focus-group for testing of Qatari Money reader app by persons with visual impairment to check the accuracy of recognizing genuine and fake bills using UV light

Based on the focus group and user feedback, the application includes scanning of the US dollars (USD) and British pounds (GBP) as those are the most commonly travelled destination, the app in total will support those currencies which will allow the user to feel independent. The app does not require internet access to get the exchange rate values as it has stored the last values from the market and when the connection is back the app will update all exchange values. Additionally, the counting notes feature allows users to count all 3 notes: QAR, USD, and GBP. At the same time, fake note detection using external UV light, the app was able to recognize all hidden patterns via the smartphone camera and notify the end-users when genuine notes have been detected.

How to download the App

The Qatari Money Reader application is available on both App Store and Google Play stores and attracts users to download and use it. To download the app, users can search the application stores on both platforms using the term 'Qatari Money Reader'. You can scan the QR Code to know more about the application and how to download.

Figure 4.
QR Code to download the Qatari Money Reader App

Qatari Money Reader
A Smart Mobile App to Support Persons
with Visual Impairment and the Elderly

Conclusion

Thus, the new version of the Qatari Money Reader app is one of the successes achieved by the Mada Innovation Program, which was designed to encourage innovators to find solutions in Arabic for people with disabilities and the elderly. Lastly, the adoption of such solutions would also aid in eliminating the circulation of fraudulent currency notes by allowing users to instantly validate the authenticity of their notes.

References

Abadi, M., Barham, P., Chen, J., Chen, Z., Davis, A., Dean, J., ... & Zheng, X. (2016). TensorFlow: A system for large-scale machine learning. In 12th {USENIX} symposium on operating systems design and implementation ({OSDI} 16) (pp. 265-283).

Al Thani, D., Al Tamimi, A., Othman, A., Habib, A., Lahiri, A., & Ahmed, S. (2019, December). Mada Innovation Program: A Go-to-Market ecosystem for Arabic Accessibility Solutions. In 2019 7th International Conference on ICT & Accessibility (ICTA) (pp. 1-3). IEEE.

El Ghoul, O., Ahmed, I., Othman, A., Al-Thani, D. A., & Al-Tamimi, A. (2020, September). An Overview of the New 8-Dots Arabic Braille Coding System. In International Conference on Computers Helping People with Special Needs (pp. 339-345). Springer, Cham

Mada Innovation Program. (2019). Real-time Identification Currency Bills Authenticity for Blind Consumers. Mada Center. https://mip.mada.org.qa/focused-area-use-cases/retail/real-time-identification-currency-bills-authenticity-for-blind-consumers/ (Accessed online on Nov 15, 2021)

Mada Innovation Program. (2021). Qatari Money Reader App - V2. Mada Center. https://mip.mada.org.qa/solution/arabic-money-reader-app/ (Accessed online on Nov 15, 2021)

Tian, M. W., Yan, S. R., Tian, X. X., & Liu, J. A. (2019). Research on image recognition method of bank financing bill based on binary tree decision. Journal of Visual Communication and Image Representation, 60, 123-128.

Toward Accessible Online Learning for Visually Impaired and Blind Students

Mohamed Koutheair Khribi
Mada Center

The widespread adoption of blended and hybrid learning models, and the increased use of learning technologies, especially in recent years, have caused several challenges for students with disabilities as they are facing more complex barriers accessing and using digital educational tools and materials. Although such concerns are relatively not new in online education, their impacts on equity, inclusion, and access for people with disabilities have been deepened considerably during the covid-19 pandemic. This paper discusses challenges in online learning for blind and visually impaired students and highlights innovative inclusive technologies to empower them accessing online education.

Introduction

According to the World Health Organization WHO, there are globally at least 2.2 billion people with vision impairment (WHO, 2019). Basically, there are two broad categories of visual impairment, with distinct characteristics and needs: individuals with low vision and individuals with blindness. Vision impairments can affect a student's independence, mobility, and educational achievements, depending generally on the type, extent, and timing of vision loss. Similarly, the impact of vision impairment on learning varies depending on the nature and extent of vision loss. Students with vision impairment face challenges while reading and writing, and accessing technologies, sometimes even when using optical aids. In classic face to face models, inclusive classrooms are supposed to provide all students with adequate adjustments and reasonable accommodations, and assistive devices and technologies (e.g., screen-magnification, screen-reading software, Braille displays and notetakers, etc.) fitted to their needs to facilitate as much as possible their access to learning. Nevertheless, it's not likewise in case of online learning models, especially in times of emergency and crisis where educators and students are not prepared to deal with such extra challenges.

It was indeed the situation during the current Covid-19 pandemic that has created unforeseen challenges for educators and students (McKenzie, 2021). Most educational institutions worldwide have rushed to online learning models since the spring of 2020, and the focus on online education and technology seems to persist as a permanent trend in education in the future. In fact, according to the Horizon report 2021, several key technologies are expected to have more significant impacts on teaching and learning practices, namely, Artificial Intelligence, Blended and Hybrid course models, Learning Analytics, Microcredentialing, Open Educational Resources, and Quality online learning (Pelletier et al., 2021). On that premise, the ecosystem of ICTs in education needs to be strengthened toward embracing alternative and innovative inclusive models for educating students with disabilities harnessing the technology trends.

Online learning challenges for visually impaired and blind students

Whilst online learning has created unprecedented access opportunities to education, especially in periods of crisis and pandemics, it is unfortunately considered as an additional burden impeding students with disabilities, visually impaired and blinds, getting access to quality online education on equal footing with their peers. Undoubtedly, the major challenge remains in the availability of accessible instructional online materials and services, and innovative assistive technology solutions. Indeed, this is what has been noticeably reported by the community since the rapid shift in many educational institutions to online learning, and the widespread adoption of blended and hybrid learning models. Most of visually impaired students have complained about unresolved accessibility issues hindering access to online learning, like incompatible materials with screen readers, late publishing of accessible course materials, using learning management systems, accessing textbooks, unavailability of affordable assistive devices including Braille and

embossed diagrams, studying STEM subjects online and dealing particularly with graphs and equations, taking synchronous lectures on video conferencing platforms, taking tests and exams on online testing platforms, etc. (McKenzie, 2021). So, what are the possible avenues to address such shortcomings toward providing accessible online learning for students with visual impairments taking advantage of the key technology trends.

Accessible digital learning content

One of the main pillars in the online learning model is to provide quality digital learning content. Therefore, there is a need to make existing learning content accessible and to produce new content aligned with digital accessibility standards and guidelines. To this end, educators shall be aware of key approaches to create and remediate/convert easily and rapidly their education resources into accessible documents. Many apps and platforms offer accessibility checking tools that identify accessibility problems and provide suggestions to help making content accessible. Apart from known key accessibility features for people with low vision (like brightness and color, fonts, spacing for reading, elements' identification, complexity of the content, etc.), the most prominent consideration remains in the compatibility of the content with screen readers (e.g., JAWS, NVDA, Voice Over, Narrator, TalkBack, etc.). Therefore, a special attention should be given to content language, structure and linearization, and navigation. Furthermore, it is crucial to add Alt text and audio descriptions to graphic elements that can't be read or described automatically by screen readers like non-decorative images, tables, diagrams, videos, etc. It is also recommended when writing Alt text, to keep it short and descriptive, the added information should consider the element purpose and also the surrounding text on the page. Alternatively, it is possible to convert documents to accessible epub and/or simple web pages, and to creating standardized eLearning content (SCORM) using specific tools and suites for learning management systems. Obviously, creating a fully universally accessible learning content aligned to Universal Design for Learning UDL guidelines represents the best approach to be adopted from the beginning (Constantopedos et al., 2020). Besides the accessibility of learning content, online learning platforms and applications must in turn enable students using accessibility features and ensure compatibility with assistive technologies, which allows digital educational content to be presented properly in multiple ways fitting better the needs and preferences of visually impaired students (e.g. enlarging and selecting fonts, adjusting color contrast and display preferences, adapting page content, simplifying interfaces, eliminating redundant details, using Keyboard navigation, etc.).

Accessible Open Educational Resources

As can be seen, all of the above approaches and strategies need time and competencies for educators and institutions to prepare and provide quality universally accessible learning content. Alternatively, to face such challenge, especially in times of emergency, accessible open educational resources have never been so urgently and broadly needed like these days (Huang et al., 2020) (Ben Brahim et al., 2017). Open Educational resources (OER) are "learning, teaching and research materials that reside in the public domain or are under copyright that have been released under an open license, that permit no-cost access, re-use, re-purpose, adaptation and redistribution by others" (UNESCO, 2019). Educators and students can avail OER as they encompass distinctive key characteristics, including the possibility of reusing and remixing. In the same vein, accessible open educational resources are aimed at breaking down content accessibility barriers and enabling freely shared accessible educational content meeting the needs of students with disabilities to increase their

e-inclusion capabilities in educational settings (Zhang et al., 2020). In this context, as part of its endeavors to enabling equal opportunity for all to access education harnessing the power of inclusive ICT and the tremendous potential of OER, Mada has launched an accessible OER Hub on OER Commons, where accessible open educational resources are aggregated, curated, and managed through collections, and groups, and development tools. The Mada OER Hub will be of great interest to the community in Qatar and beyond to avail existing freely accessible digital content and to use it to support online learning for all including students with disabilities (Khribi & Al-Sinani, 2021).

AI-enhanced accessibility solutions

It goes without saying that the last decade has witnessed a tremendous rise of Artificial Intelligence AI being used in various fields all over the world. In the accessibility and education fields, advanced AI algorithms are being more widely used to enhance the learning experience for all providing solutions with better performance and capacity at a much lower price. Indeed, several AI based features and tools exist today and have been applied to accessibility domains (Dowdy, 2021). Some of the most visible examples of these AI features enhancing accessibility, especially for visually impaired and blind students, comprise the following (Caprara, 2019):

- Speech recognition allows to analyze video and audio content, and to identify speakers and recognize words they are saying through natural language processing algorithms. The technology is used for speech-to-text (STT) transcription, automatic captions, and translations (e.g., Microsoft AI for text description and captioning, translator, etc.), virtual assistants, and other speech user interfaces. Voice recognition has also made it possible for the blinds to dictate and compose documents completely hands free (e.g., Dragon, dictation, Microsoft Word dictation, etc.).
- Voice Control allows to use voice access commands to control and interact with both devices and the digital content through AI natural language processing techniques (e.g., Google voice control in Android devices, Windows Cortana voice control, Amazon Alexa, etc.).
- Image Recognition and Automatic Alt Text, in case of non-existence of text descriptions for graphic elements provided by content authors, AI algorithms can examine images and generate dynamically alternative text that can be read by screen readers. (e.g., non-background image recognition in Microsoft Office).
- Text Processing & Adaptation, automatic adaptation techniques can enhance content accessibility for blind users. Adapting content by applying AI transformation techniques (e.g., link enrichment, image enrichment, and navigation enrichment) allow changing the structure of the content and enrich it (e.g., adjusting text based on reading level, adding element descriptions, etc.)

In addition to the features and examples stated above, many initiatives and endorsements programs are set to foster availing Artificial Intelligence technology to improve accessibility for the sake of persons with disabilities. The Endorsement Program of Mada (Al Thani et al., 2019) is designed to provide a launchpad for international/local established entities that already have ready-to-market ICT Accessibility and Assistive Technology solutions that require endorsement to access a broader market and specific institutions in Qatar and the Arab region. Mada has supported and endorsed several applications in the field of inclusive education, such as Class Quiz and Wonder Tree. In the same way, Microsoft has launched a specific program entitled AI for accessibility committed to harness AI capabilities to empowering persons with disabilities. In order to enhance accessibility

in online education for visually impaired and blind students, many projects have been granted through Microsoft AI for accessibility program, such as I-Stem document accessibility portal, Improving braille literacy skills via gamification, and Automated generation of descriptions (Microsoft, 2020).

I-Stem portal aims at remediating and enhancing accessibility of documents (including documents with complex layouts, STEM, etc.) by combining AI with human corrections through a dedicated remediation portal. Such automated remediation would help educators to get their materials aligned to the most prominent considerations of accessibility. I-Stem AI supports heavy math documents, and handles two-columns, headings, tables, and lists. The tool analyzes and converts to an accessible format that can be downloaded as text, mp3, docx or html (I-Stem, 2020). There are also other AI based tools for accessibility checking and remediation like Codemantra's accessibility Insight, which is an intelligent document processing platform that embraces machine learning to automate document accessibility production (Codemantra, 2021.), and AccessiBe which is a web automated accessibility remediation tool aiming at automatically detecting accessibility issues and remediating the content to some extent to comply with WCAG guidelines (W3C, 2018).

Braille innovations to support blind students

Braille is an alternative method for blind or deaf-blind people to read and write. Blind students are nowadays using a large segment of Braille electronic devices like refreshable Braille display and notetakers. Blind students have faced several online learning challenges since the beginning of the Covid-19 pandemic as they were forced to deal with new online learning settings using virtual classroom tools and video calling platforms as well as various digital learning content mostly not accessible. Hopefully today things are getting better thanks to combined efforts of the community, educational institutions and technology providers that collaborated closely to make online learning more accessible for students with disabilities. In this context, Braille Institute of America centers e.g. have been providing online classes and services since schools closure. Visually impaired and blind students have been participating in live sessions with Braille Institute instructors by video or phone calls. Microsoft Teams platform is used for online classes, and students can participate and interact with their tutors and instructors using computer and mobile devices.

Additionally, advanced AI research is being conducted to computerize tutoring services for visually impaired and blind students using Braille. In this context, ObjectiveEd has obtained a grant from Microsoft's AI for Accessibility program, to develop Braille AI Tutor which is an innovative system aiming at enabling students to improve their braille literacy through a combination of speech recognition and engaging games (ObjectiveEd, 2021). The system is specifically designed to facilitate learning braille from home in a distance learning environment. ObjectEd can be included within online learning systems to be used by teachers and students. Braille AI Tutor is one of the technologies in the ObjectiveEd suite. A teacher creates his lesson using the ObjectiveEd web-dashboard, then Braille AI Tutor sends one word or sentence at a time to a refreshable braille display (Fig. 1), and the student speaks the sentence while reading the Braille words. Using Microsoft AI Speech Recognition, the student's speech is converted into text, and sent back to Braille AI Tutor to be compared with the original sentence to the text (Schulz, 2020).

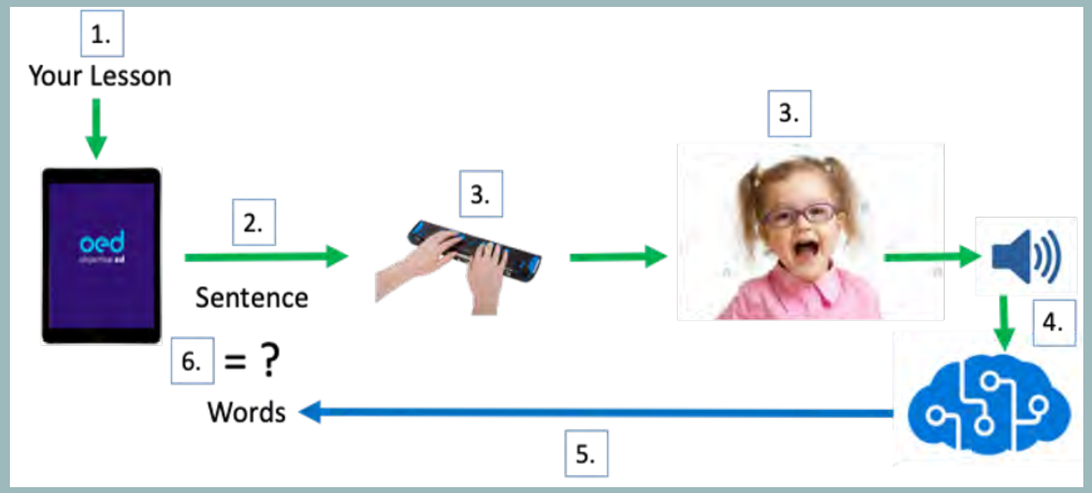


Figure 1.
Braille AI Tutor

Equally important, in order to address the issue of limited number of braille cells displayed in a singular line in current Braille devices paired with computers, tablets, and smartphones, BLITAB Technology GmbH company created Blitab which is an Android tablet with 14 rows Braille display each with 23 6-dot braille cells (Fig. 2). The upper portion of Blitab is a multi-line braille display and the bottom portion has an Android screen (Brauner, 2017).

In the same way, PCT company developed Tactile Pro, a blind-only Tablet to print Braille and Braille drawings in real time, along with various applications such as editing documents, Internet, and games, as well as input and output devices for a Braille input and a Tactile Display. Tactile Edu is another product that is aimed at supporting Braille image education machine helping the visually impaired learn the braille and braille images by AI braille teacher bot's study guides (PCT, 2020).

Figure 2.
Blitab: The Braille Tab

As studying STEM subjects is still challenging for students who are Braille readers, (Omone et al., 2021), many researchers endeavor to develop software and tools that can be used for accessing and transcribing text documents containing mathematical representations including equations, shapes, formulas, functions, etc. (Stone, 2020). in these circumstances. In this regard, a survey about the use of the Braille system in the Arab world conducted by Mada (El Ghoul et al., 2020) revealed a significant shortage of digital educational resources for the Arabic Braille system, especially in STEM subjects. Many problems were also reported regarding reading existing software capability to write and read in Arabic Braille. It is within this scope that Mada center launched the Unified Arabic Braille project, aiming at developing the Arabic Braille table used by assistive technology programs to input and showcase the braille method. As well as to develop the first 8-dot Arabic Braille computer table to support braille abbreviations in the fields of mathematics and science. Furthermore, Mada developed a web-portal containing a set of resources and lessons about Arabic Braille. The purpose of the portal is to provide accessible online learning content for blind and people who want to learn the Arabic Braille system.

Conclusion

Successful online learning experience for students with disabilities is mainly subject to the availability of appropriate technologies and accessibility, besides several other factors. The tremendous growth of technological capabilities and the widespread adoption of blended and hybrid learning models have opened the door to unprecedented learning opportunities for all students, including in principle those with disabilities. Nevertheless, the latter consideration remains contingent to what extent mainstream technologies in education are accessible and usable. This paper explored major barriers and difficulties impeding visually impaired and blind students to access online learning on equal footing with their peers and shed light on potential solutions and avenues harnessing key technologies and accessibility to enable students getting the most out of educational technologies and better engaged and valuable learning experience.

References

Al Thani, D., Al Tamimi, A., Othman, A., Habib, A., Lahiri, A., & Ahmed, S. (2019, December). Mada Innovation Program: A Go-to-Market ecosystem for Arabic Accessibility Solutions. In 2019 7th International conference on ICT & Accessibility (ICTA) (pp. 1-3). IEEE.

Ben Brahim, H., Khribi, M. ., & Jemni, M. (2017). Towards accessible open educational resources: Overview and challenges. 2017 6th International Conference on Information and Communication Technology and Accessibility (ICTA), 1–6.

Brauner, D. (2017). Blitab: Android Tablet with 14 Row Braille Display. https://www.perkinselearning.org/technology/posts/blitab-android-tablet-14-row-braille-display. (Last accessed: 05.09.2021)

Caprara, M. (2019). How Artificial Intelligence is Rapidly Changing Web Accessibility. https://www.viscardicenter.org/how-artificial-intelligence-is-rapidly-changing-web-accessibility/. (Last accessed: 05.09.2021)

Codemantra. (2021). Codemantra's accessibility Insight. https://codemantra.com/accessibilityplatform/accessibility-insight/. (Last accessed: 05.09.2021)

Constantopedos, E., Millet, P., & DeBarbeyrac, J.. (2020). Accessible remote learning during COVID-19. https://www.accessibletextbooksforall.org/. (Last accessed: 05.09.2021)

Dowdy, H. (2021). Reimagining the Future of Accessible Education with AI. https://blogs.microsoft.com/accessibility/ai4aedugrants2021/ . (Last accessed: 05.09.2021)

El Ghoul, O., Ahmed, I., Othman, A., Al-Thani, D. A., & Al-Tamimi, A. (2020). An Overview of the New 8-Dots Arabic Braille Coding System. Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics), 12376 LNCS, 339–345.

Huang, R., Liu, D., Tlili, A., Knyazeva, S., Chang, T. W., Zhang, X., Burgos, D., Jemni, M., Zhang, M., Zhuang, R., & Holotescu, C. (2020). Guidance on Open Educational Practices during School Closures: Utilizing OER under COVID-19 Pandemic in line with UNESCO OER Recommendation (B. S. L. I. Of & N. University. (eds.)).

I-Stem. (2020). I-Stem document accessibility portal. https://www.istemai.com/DocumentAccessibility.html. (Last accessed: 05.09.2021)

Khribi, M. K., & Al-Sinani, A. (2021). Harnessing OER to build capacity in ICT Accessibility and Inclusive Design. Open Education Global Conference, OEGlobal'21.

McKenzie, L. (2021). Bridging the digital divide. In Plastics Engineering. https://doi.org/10.1002/j.1941-9635.2017.tb01690.x

Microsoft. (2020). Micorsoft AI for accessibility program. https://www.microsoft.com/en-us/ai/ai-for-accessibility. (Last accessed: 05.09.2021)

ObjectiveEd. (2021). The Secret To Accelerated Learning For Students with Visual Impairments.

Omone, O. M., Timca, Z., & Kozlovszky, M. (2021). The Impact of Braille Systems on Advanced Mathematical Geometry. SAMI 2021 - IEEE 19th World Symposium on Applied Machine Intelligence and Informatics, Proceedings, 399–404.

PCT. (2020). Tactile Pro. http://www.powerct.kr/. (Last accessed: 05.09.2021)

Pelletier, K., Brown, M., Brooks, D. C., Mccormack, M., Reeves, J., Bozkurt, A., Crawfurd, S., Czerniewicz, L., Gibson, R., Linder, K., Mason, J., & Mondelli, V. (2021). 2021 EDUCAUSE Horizon Report. Teaching and Learning Edition. In Educause.

SCHULTZ, M. (2020). ObjectiveEd and Microsoft Help Students Practice Braille During Pandemic. https://www.perkinselearning.org/technology/blog/objectiveed-and-microsoft-help-students-practice-braille-during-pandemic. (Last accessed: 05.09.2021)

Stone, B. D. A. D. (2020). 3D Printing and Service Learning: Accessible Open Educational Resources for Students with Visual Impairment. International Journal of Teaching and Learning in Higher Education, 32(2), 336–346.

UNESCO. (2019). UNESCO Recommendation on OER. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000373755/PDF/373755eng.pdf.multi.page=3. (Last accessed: 05.09.2021)

W3C. (2018). Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1. https://www.w3.org/TR/WCAG21/. (Last accessed: 05.09.2021). (Last accessed: 05.09.2021)

WHO. (2019). World report on vision. ISBN: 9789241516570. CC BY-NC-SA 3.0 IGO. https://www.who.int/publications/i/item/9789241516570 (Last accessed: 05.09.2021)

Zhang, X., Tlili, A., Nascimbeni, F., Burgos, D., Huang, R., Chang, T.-W., Jemni, M., & Khribi, M. K. (2020). Accessibility within open educational resources and practices for disabled learners: a systematic literature review. Smart Learning Environments, 7.

Thinkerbell Annie

World's First Self-Learning Braille Literacy Device

Winner of Mada-Seedstars Award 2021

Sanskriti Dawle
Thinkerbellabs

Shahbaz Ahmed
Mada Center

In 2016, a four-member team from Thinkerbell labs came together in building an innovative, accessible literacy braille device to make education inclusive for people with visual impairment. Developed by Thinkerbell Labs, Annie is a self-learning braille device that several visually-impaired students in school. Annie was built to be a comprehensive Braille self-learning device, one that could make learning fun, engaging, and intuitive for blind students. Furthermore, Annie was the winners of the Mada Seed stars Awards 2021 under Mada Innovation Program. In addition to it, Annie was designed to the learning experience prioritizing learner retention as well as sustained engagement with Annie's contents, be it from the software, content, or hardware perspective.

Introduction

Braille literacy rates across the world are abysmally low. The shortage of trained educators is one of the greatest impediments in the spread and adoption of Braille as learning the script involves heavy dependence on the special educator. The fewer the teachers, the harder it is for visually impaired children to get the attention they need for education truly beneficial to them (Wagh, Pragath and Sukle, 2016).

Furthermore, the modes of teaching and learning Braille have remained surprisingly unchanged for several decades. Educational technology initiatives have often significantly changed how learning and teaching have been accomplished. Remote learning over the internet, for example, has been touted as a useful educational tool during the COVID-19 pandemic (McKenzie, 2021). However, these methods have faced criticism for widening the digital divide and not accounting for many sections of society - such as persons with disabilities - whose conditions of access to technology are different.

Identifying this problem and with a belief that Braille is a very self-learning process led to the birth of Thinker bell Labs in 2016. Annie helps in the early schooling of visually impaired students with its gamified audio lessons over Braille-based hardware. Thinker bell Labs' hopes to change the status quo by tackling these challenges via the Braille literacy device, Annie.

Background

Primarily, Braille is an essential system of learning for visually impaired people. It is the method which enables them to read and write (Lahiri et al., 2020).Various factors like lack of government initiatives, limitations of tutors, lack of personal attention etc. are the possible reasons for this state. Mada Innovation Program aims at supporting the development of a self-learning Braille device which can help people with visual impairments. The solution aims at developing an easy to learn kit that will behave as a teacher and assists the visually challenged people for learning the Braille learning system. The designed system uses a Braille keypad and microphone to take input and produces speech as output. By implementing the designed system for visually challenged individuals, Braille literacy can be affected positively. The solution is so designed that it optimizes cost and speed of operation of the device.

Journey of Thinkerbell Annie

In 2014, Sanskriti Dawle and Aman Srivastava, co-founders of Thinkerbell Labs and then-students at BITS Palani, Goa Campus, conceptualised Annie. Made with a Raspberry Pi and coded in Python, Annie started as a simple prototype with a single Braille cell and an alphabet song. The last 7 years were spent listening to stakeholders involved and continuously innovating to ensure Annie solved the most pressing issues related to Braille learning. Now it's a comprehensive Braille

learning device, with students being able to learn reading, writing, and typing through interactive lessons in over 10 languages across Grade 1 and Grade 2 braille.

Figure 1.
Braille Learning device Annie by Thinkerbell

Today, Annie is a UNDP (United Nations Development Programme) best practice and has been commended by top policy and visual rehab organisations in India and was even applauded by the Prime Minister of India. Annie's help over 1000 children across 5 countries learn Braille more effectively (Bora G, 2019). The past 7 years has seen Annie and Thinkerbell Labs grow in many ways, and as they continue to expand across regions, they're set to grow even further (Wagh, 2019).

Annie is the world's first self-learning Braille literacy device. The technology behind Annie is designed to empower the learner to engage with Braille learning materials in their native language on their own, without the need for constant attention from a teacher. It is an effective self-learning tool for reading, writing, and typing in Braille that allows learners to take their time with their lessons and practice until they're satisfied with their work.

The device consists of two Braille displays for learners to read their lessons and play the gamified exercises on – a Large Braille Display, whose two cells have larger-than-usual dots, to help beginners easily read the script, and a Standard Braille Display, consisting of a row of six standard-sized Braille cells. There is a standard Braille keyboard consisting of six keys (corresponding to each of the dots in a Braille cell) to learn typing on, a digital Braille slate - the first of its kind - that can be used with a standard stylus to learn writing on, and navigational keys for device manipulation. Furthermore, the device has speakers and a headphone jack for the learner to absorb the auditory elements of Annie, such as in-exercise instructions. Annie also closes the long and arduous feedback loop on exercises by allowing children to learn from and practice on the same device, providing instantaneous feedback (Putrevu, 2019).

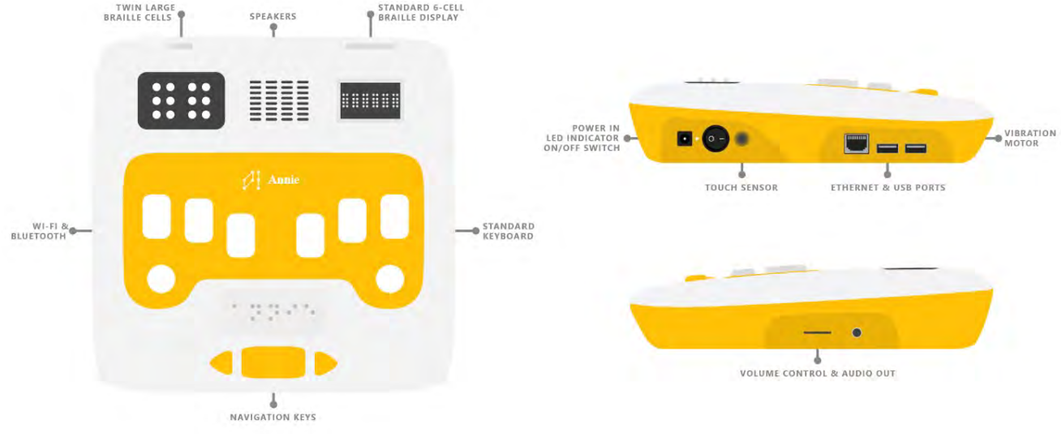


Figure 2.
Technical Features of Annie (Wagh, 2016)

Annie's interactive pedagogy is established based on two aspects. First, that Annie is, after all, meant to help children, who like to play and learn from their surroundings, compete with their peers, and can get frustrated in the mundanity of a classroom. Secondly, that the learning ability of visually impaired children is limited not by their disabilities, but by the conditions of their education and the often-outmoded forms of engagement with Braille – engagement that sighted children often have ready access to. Therefore, Annie's gamified and interactive lessons guide learners to consistently practice and improve their Braille skills through touch and sound. Integrating Annie into the classroom experience has been essential to establishing an effective learning environment for both learners and teachers. This led to the conceptualization of Annie Resource Centres and Annie Smart Classes. An Annie Smart Class is ideal for a special school and consists of multiple Annie's set up in internet-enabled classrooms that could be supervised by teachers, allowing for collaborative and competitive learning on Annie.

An Annie Resource Center is a smaller version of an Annie Smart Class and is ideal for an inclusive school with fewer visually impaired children. Both the setups are holistic learning ecosystems thanks to the learning management system Helios that works in tandem with Annie. Helios empowers teachers to track their students' performance, plan their lessons, and therefore break the barrier of teachers needing to pay individual attention to students. This also allows for parents and administrators – many of whom might not know Braille themselves – to understand the learning journey of the children through a shared platform and play an important role in it.

Mada - Seedstars ICT Accessibility Awards 2021

Furthermore, Mada partners with Seedstars to promote the ICT Accessibility Solutions with the goal of supporting Accessibility startups in Qatar and beyond to benefit and improve the lives of Persons with Disabilities (PWDs). Seedstars and Mada share a common vision to support innovation by working with the best startups in the field and offering them with suitable funding and subject matter expertise. The prize money is utilized for enhancing the innovative winning solution and a marketable product to effectively impact the targeted users.

Following the success of Mada ICT Accessibility Award on Virtual Seedstars Global Summit 2020/21, Mada continues to collaborate with Seedstars to enable startups to develop impacting solutions to improve the lives of PWDs. For this year's award, 4 finalists were selected to pitch in Seedstars Regional Summit and subsequently, from which 2 finalists were chosen to advance to the final round and pitch in the Seedstars Global Summit that was held virtually on May 20, 2021. Thinkerbell Annie was the winner of Mada Seedstars Award 2021 (Mada Center, 2021).

Figure 3.
Mada-Seedstars ICT Accessibility Awards 2021 – Thinkerbell (Mada Center, 2021)

The announcement took place during the Seedstars Global Summit 2021 on May 20, 2021, which was a 2-hour event held virtually due to the travel and gathering restrictions imposed because of the COVID-19 outbreak.

Conclusion

Coming to future, Annie, which currently supports 7 languages (English, French, Spanish, Hindi, Marathi, Kannada, and Telugu) is working on more vernacular content in regional as well as international languages including Arabic. Furthermore, Annie have seen initial traction in the UK and the Middle East and have plan to grow the footprint in these geographies in the coming time to ensure that any student with a disability can learn at the same level in an inclusive mainstream setup. Mada Intent to extend its support through Endorsement program for Thinkerbell Labs in bringing Annie to all visually impaired students in mainstream schools as well.

References

Bora, G. (2019, December 5). How this Anand Mahindra-backed startup is empowering the visually impaired. The Economic Times. https://economictimes.indiatimes.com /small-biz/startups/features/anand-mahindra-backed-startup-is-empowering-the-visually-impaired-annie-thinkerbell-labs/articleshow/72342128.cms?from=mdr

Lahiri, A., Othman, A., Al-Thani, D. A., & Al-Tamimi, A. (2020, September). Mada Accessibility and Assistive Technology Glossary: A Digital Resource of Specialized Terms. In ICCHP (p. 207).

Mada Center. (2021, September 1). Thinkerbell Annie. Mada Innovation Program. https://mip.mada.org.qa /solution/thinkerbell-annie/

McKenzie, L. (2021). Bridging the digital divide. In Plastics Engineering. https://doi.org/10.1002/j.1941-9635.2017.tb01690.x

Putrevu, S. (2019b, December 20). How Annie, a Braille device developed by Anand Mahindra-backed Thinkerbell Labs, is helping the blind learn by. YourStory.Com. https://yourstory.com/socialstory/2019/11/anand-mahindra-thinkerbell-blind-braille-device-annie/amp

Wagh, Prajapati, Salunke, P. W. U. P. P. S. (2016, March 1). E-Braille-a self-learning Braille device. IEEE Conference Publication | IEEE Xplore. https://ieeexplore.ieee.org/document/7561162

Nafath
Issue 19

29

Review of Robotics Systems Available to Aid Visually Impaired Persons

Ahmed Elsheikh
Mada Center

The need for assistance robots has risen dramatically in this time of age for persons with disabilities particularity for visually impaired persons as their number continues to rise. For them independent living can be performed by an aid robot which is one of the key assistive technology devices that can help to regain dignity and self-confidence. This paper reviews the existing design and development of a personal assistant robots that uses a certain scientific algorithm to detect and estimate the relative location of an objects in an indoor environment using voice instructions. These semi-humanoid robots have built in multiple HD cameras located on different parts of the robots. Autonomous movement, object detection, distance measuring, and motion planning are all done with the cameras. Furthermore, the robot's utility is increased by keeping the user informed about the results of its actions.

Introduction

The number of visually disabled individuals is rapidly increasing in tandem with the overall population growth. According to the World Health Organization, there are over 2.2 billion people are blind or visually impaired (WHO, 2021), among which 36 million people are blind (Albogamy et al., n.d.). Vision loss is a common and unpredictable occurrence and the safe navigation in everyday life environment is one of the most important challenges. To tackle this problem there are two common types of assistive technology devices for in-door and out-door navigation.

Outdoor navigation devices are generally relying on Global Positioning System (GPS) technology. Some systems like the white canes with GPS functionality and the use of guide dogs are widely available for the persons with visually impairments to assist with detecting objects, mobility and travel in both in-door and out-door environments. However, in many cases patricianly in the middle east region blind and visually impaired people are heavily relying on others' assistance to perform their daily tasks. Advance Artificial Intelligence technology and deep learning devices have been developed over the recent time to aid with the ability to detect objects in the surrounding environment, to develop an alert system for daily living smart aids and medication schedule, suggest possible routes and to recognise faces and object. This kind of recognition process uses facial and objects recognition technology similar the one used in the smart phones. Hence robots' systems have been developed and made available taking the advantage of these advances in technology to aid persons with visually impairment.

Assistive Robots for Mobility

For sighted people, GPS-based systems have increasingly become effective for outdoor navigation, however indoor navigation remains an open problem. Sighted people can easily rely on visual cues to get to destinations in large buildings such as shopping malls and airports, but for blind people, indoor navigation is a major challenge (Feng et al., 2015).
Robots developed to help with in-door navigation through voice commands and object recognition using cloud API. These robot devices are geared up with a visual sensor using HD multi cameras, laser range finders, speaker, gives visually impaired humans statistics approximately the surroundings round them. Recorded laser data are analysed the use of the clustering technique, making it feasible to discover obstacles, steps and

stairs (Fig 7). By way of the use of the visual sensor, the system is capable of distinguish among gadgets and people. The built-in processors analyse the sensors information and convey records to the visually impaired humans by means of natural language or beep sign.

In addition, other types of physical robots are trained with various objects in the indoor environment, it sends voice commands to the robot via Google Assistant to find the objects the user needs. Using voice commands, the physical robot finds the target object and the reference object, and successfully provides the necessary relative position of the object to the user (Fig 8). In general, physical robots act as personal assistants for the visually impaired indoors.

Figure 1.
A blind lady walks with the robot as sighted guide

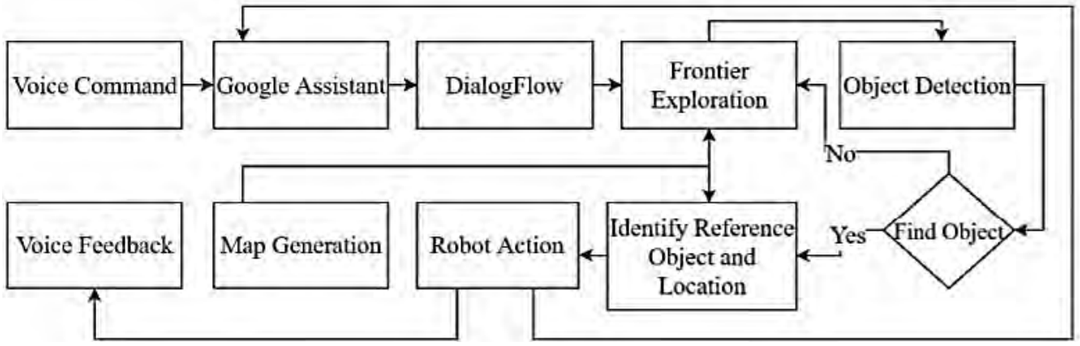


Figure 2.
A typical model of assistant robot system flow to detect object via voice command

Autonomous AI Robot

This robot has been developed by University of California ("Mini Cheetah - ROBOTS: Your Guide to the World of Robotics", 2021) which known as Mini Cheetah. It has four legs and equipped with a laser mapping system, cameras, and sensors to safely guide the visually impaired people out-doors. This autonomous AI robot could safely guide its handler through difficult and narrow streets which has many barriers just like a real guide dog (Fig 9). Mini Cheetah can also plot the shortest route for the visually impaired and blind people, reducing travel time and scanning the path with the fewest obstacles.

Figure 3.
Mini Cheetah
AI Autonomous Robot

Guidance Robot

This robot is in use at the Kanagawa Rehabilitation Hospital, Japan for the purpose of guiding visually impaired and blind patients. Depending on the force with which the person with visually impairment pushes on the robot, it navigates to its target while guiding (Tobita, Sagayama & Ogawa, 2017). In a barrier-free setting, such as hospitals, the robot should securely accompany visually impaired people to their destinations. As a result, the moving mechanism with wheels, localization, path generation, obstacle avoidance, voice announcements, and an input interface that is not dependent on visual sense are all design criteria for the robot (Fig 10)

Figure 4.
Guidance robot for visually impaired and blind patients in Japan

Conclusion

There are several projects and manufactures who have explored the use of robots to replace blind people's personal mobility aids or personal assistants following the successful new trend of technologies such as handheld devices such as radar equipped white canes, wayfinding technology and robotic walkers for older blind people with mobility challenges. However, with the recent development of AI, IoT, cloud technology, 5G and robotic systems, a new approach has been adopted by technology providers to build a new robot that have the capability to overcome the challenges that facing visually impaired and blind people in their daily life and activities. These robotic systems are very smart, and they can be trained and customised for certain individuals or ideally can be in public service areas such airports for multi-users and multi-purposes.

References

Albogamy, F., Alotaibi, T., Alhawdan, G., & Faisal, M. (n.d.). SRAVIP: Smart Robot Assistant for Visually Impaired Persons. IJACSA) International Journal of Advanced Computer Science and Applications, 12(7), 2021. Retrieved September 6, 2021, from www.ijacsa.thesai.org

Feng, C., Azenkot, S., & Cakmak, M. (2015). Designing a Robot Guide for Blind People in Indoor Environments. ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction, 02-05-Marc, 107–108. https://doi.org/10.1145/2701973.2702060

Mini Cheetah - ROBOTS: Your Guide to the World of Robotics. (2021). Retrieved 5 September 2021, from https://robots.ieee.org/robots/minicheetah/

Tobita, K., Sagayama, K., & Ogawa, H. (2017). Examination of a Guidance Robot for Visually Impaired People. Journal Of Robotics and Mechatronics, 29(4), 720-727. doi: 10.20965/jrm. 2017.p0720

Vision impairment and blindness. (2021). Retrieved 5 September 2021, from https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/blindness-and-visual-impairment

Innovative ICT Accessibility Solutions in Stadiums and Fan Zones for Persons with Visual Impairment and Blindness

Al-Dana Al-Mohannadi
Mada Center

The present article discuss how innovative solutions can be utilized in the fan zones to ease and improve the overall experience for persons with visual impairment and blindness. First, it will examine how wayfinding solutions can help persons with disabilities navigate through unfamiliar spaces. Second, it will showcase innovative solutions that allow fans with disabilities to enjoy the match through tactile feedback. Lastly, it will discuss how the overall audio commentary can be more accessible for fans.

Introduction

With the approach of the World Cup 2022 ™ in Qatar, many fans can expect immersive fan zones to watch live matches. With that, it is imperative to ensure that fans with disabilities and the elderly can fully enjoy the live matches in stadiums and in fan zones. Stadiums are a large enclosure that allows football matches, and large seating capacity for fans and spectators (Zetlin, 1999). In accordance with the Americans with Disabilities Act (ADA) of 1990 (Americans with Disabilities Act, 1990), and the Web Content Accessibility Guidelines WCAG 2.1 (WCAG 2.1,) stadiums that are classified as accessible, need to comply with the key features in physical and digital aspects to all types of disabilities.

Whereas fan zones encompass a different scale of match viewing, it considers fans that were not able to be a direct part of the stadium experience and instead can watch the live matches in conjunction with other fans (El-Sayed, 2013). In addition to live watching the match, fan zones include variety of activities that invites the fans to participate in, such as: “live performances,

refreshments and food, children-friendly games and activities, shop units, meet the team areas for guest appearances, experiential activities” (Rapidretail, 2018). For fan zones to be fully accessible and effective for persons with disabilities, it needs to be designed as a complete user journey, considering how accessible each activity is. Figure 1 shows the workflow of a user journey in a fan zone (Dickson et al., 2016).

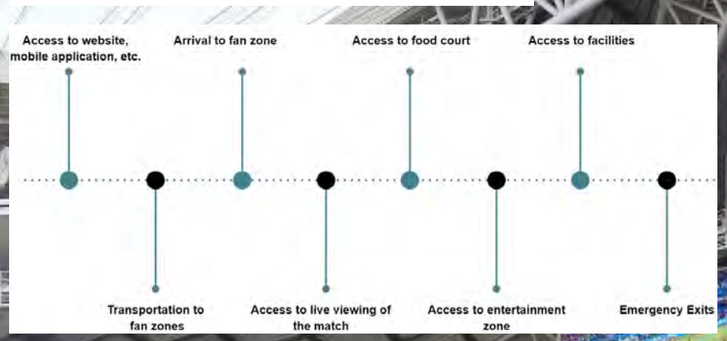


Figure 1.
User journey in fan zones

Wayfinding Solutions

Wayfinding solutions are created to provide geospatial route technologies. Entering an unfamiliar environment could pose a navigational challenge to persons with disabilities especially persons with visual disabilities (Balata et al., 2015). To provide wayfinding solutions that operate for persons with disabilities requires various components such as audio guide assistance, accessible UI interface, and consideration for navigation barriers. That is why it is integral to provide accessible key and specific information to persons with visual impairment to ease the process of navigation in fan zones and promote independent living. Fortunately, with the rise of advancement in wayfinding technologies, users with disabilities can easily navigate indoor and outdoor spaces using their smartphones. Fan zones include a variety of pathways and landmarks that needs to be shared with persons with visual impairment in an accessible manner. For instance, in the FIFA Club World Cup Qatar 2019 – Alibaba Cloud, the location map of the fan zone included a variety of marked locations as shown in Figure (2) such as Prayer Rooms, Medical Care, Accessibility Platforms, Shuttle Buses, Ambulances, Information Desk.. etc (Club World Cup Qatar 2019 Fan Zone - Presented by Alibaba Cloud, 2019). These landmarks could lead to confusion and frustration to persons with visual impairment if they were not displayed in an accessible digital format.

[1] reproduced from Dickson, T., Darcy, S., Johns, R., & Pentifallo, C. (2016). Inclusive by design: transformative services and sport-event accessibility. The Service Industries Journal, 36(11-12), 532-555. https://doi.org/10.1080/02642069.2016.1255728

Figure 2.
Location Map of the FIFA Club World Cup Qatar 2019 (Club World Cup Qatar 2019 Fan Zone - Presented by Alibaba Cloud, 2019)

Lazarillo Wayfinding Solution

As part of the Mada Innovation Program, use cases were presented to promote innovative solutions. One challenge presented was the "Implementation of a Wayfinding system to support People with Visual Disabilities". The issue statement was that there were depleted resources on indoor wayfinding systems which means that most people with visual disabilities are unable to extend the functionality of GPS to buildings, leaving them without any navigation support. Hence, Mada has supported Lazarillo[2] wayfinding solutions through different competition stream. In Seedstars Global Summit 2020, Mada Center has awarded Lazarillo with the Mada ICT Accessibility Awards 2019 to promote ICT Accessibility Solutions on an international level. Lazarillo is a free smartphone application that provides an autonomous guide for persons with visual impairment using Bluetooth beacon technology. There are several highlighted features in the Lazarillo application that would ease the overall experience for persons with visual impairment in fan zones such as:

- Recognize current locations through voiceover & customize exploration journey
- Search for different destinations and get precise location on how to get there
- The Lazarillo application is available in IOS & Android and in 25+ Language

[2](To learn more about Lazarillo solution: https://lazarillo.app/)

Live Commentary

Tactile feedback and headsets are used in a live commentary to ensure equal access to instant news of the Football match. During a live match, it is difficult to receive an audio description of the status of the game, instead, abled fans depend on multi-senses to keep up with the game. As such it is vital to create accessible live streaming content for fans with visual impairment. There are various innovative solutions in the market that promotes inclusivity such as:

Footbraille
Footbraille is a haptic technology that allows users with visual disabilities to track the exact location of the ball through a touch-based table ("Footbraille Digi Merdeka Campaign 2019", 2019). The Footbraille is designed by Digi, Mojo Films, and in collaboration with Naga DDB Tribal Malaysia in 2019. The Footbraille utilizes custom software that automatically detects and syncs the football match to allows users to "feel" the match (Brohier, 2019). The Footbraille works by allowing users to place their hand on carpeted device that mimics the football field pitch. During the game, a miniature ball moves in sync with the game match therefore fans can easily track the game status. As of now the technology is being developed as a prototype and has been launched in sport events in Malaysia. In the upcoming development phase, Footbraille aims to instantly sync the matches with live matches, and training videos (Brohier, 2019).

Figure 3.
User experience of Footbraille (Brohier, 2019)

Accessible Live Match
Watching a sports match engages various senses, for persons with visual impairment, it is important to make sure the information relayed is accurate and precise. To provide an inclusive experience, the commentary for live matches should include the following:

- **Headsets Assistances**
  Noise in the fan zones can distract users with a visual impairment from listening to accessible information, that is why fan zones can promote inclusiveness by offering headsets to fans. An example of innovative solutions is Unite Headsets by Beyerdynamic. The headsets allow equal participation to persons with visual impairments to listen to the match.
  The headsets have various features (Beyerdynamic, 2021) such as:
  - High operating range and high volume that can be individually adjusted.
  - Co-presenters and monitoring are possible.
  - The transmitters balance out voices of varying volume or block out disturbing background noise.
  - Unite transmits signals up to 300 metres free-field
  - Unite can transmit foreign languages and assisted listening for those hard of hearing

- **Audio-Descriptive Commentary**
  Audio-Described commentary is unique set of service that provides fans with descriptive entail on the match. Partially sighted and blind fans can miss out on important highlights of the match during the fan zone due to relaying missing information. According to Centre for Access to Football in Europe, "The specially trained commentator provides additional narration that describes all significant visual information such as body language, facial expression, scenery, action, clothing, colours and anything else that is important to conveying the image, venue, match, event or surrounding ambience. During the match, the commentator should describe the on-pitch action rather than talking about statistics or tactics or providing lengthy summaries of previous action." ("About Audio-Descriptive Commentary", n.d.).

Conclusion

All in all, it is clear that many initiatives are addressing the gap in persons with visual impairments experience in stadiums and fan zones. With the use of digital solutions, more fans are able to fully experience the football experience through assistive technologies. However, with that being said, the challenge is now to fully implement the innovative solutions in stadiums and fan zones at a larger scale, such that every stadium is equipped with the solutions.

References

About Audio-Descriptive Commentary. Centre for Access to Football in Europe. Retrieved 1 September 2021, from https://www.cafefootball.eu/what-is-adc

Americans With Disabilities Act of 1990, Pub. L. No. 101-336, § 1, 104 Stat. 328 (1990).

Balata J., Mikovec Z., Maly I. (2015) Navigation Problems in Blind-to-Blind Pedestrians Tele-assistance Navigation. In: Abascal J., Barbosa S., Fetter M., Gross T., Palanque P., Winckler M. (eds) Human-Computer Interaction – INTERACT 2015. INTERACT 2015. Lecture Notes in Computer Science, vol 9296. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-22701-6_8

Beyerdynamic. (2021). Unite Blind Coverage. North-america.beyerdynamic.com. Retrieved 9 September 2021, from https://north-america.beyerdynamic.com/unite-blind-coverage.html

Brohier, M. (2019). Digi Introduces Footbraille Prototype That Enables The Visually Impaired To Experience Football. Stuff.TV. Retrieved 1 September 2021, from https://www.stuff.tv/my/news/digi-introduces-footbraille-prototype-enables-visually-impaired-experience-football

Club World Cup Qatar 2019 Fan Zone - Presented by Alibaba Cloud. (2019). [Ebook] (p. 3). Retrieved 1 September 2021, from https://www.iloveqatar.net/public/images/local/Fanzone-Guide_EN_New_V49.pdf

Dickson, T., Darcy, S., Johns, R., & Pentifallo, C. (2016). Inclusive by design: transformative services and sport-event accessibility. The Service Industries Journal, 36(11-12), 532-555. https://doi.org/10.1080/02642069.2016.1255728

El-Sayed, Walaa Yoseph (2013) "ANALYZING FAN ZONES HIERARCHY IN THE CITY AT FOOTBALL MEGA EVENT; APPLI ANALYZING FAN ZONES HIERARCHY IN THE CITY AT FOOTBALL MEGA EVENT; APPLIED STUDY: BORG EL ARAB STADIUM, ALEXANDRIA, EGYPT," Architecture and Planning Journal (APJ): Vol. 22 : Iss. 1 , Article 9.

Footbraille Digi Merdeka Campaign 2019. Expedio Design. (2019). Retrieved 1 September 2021, from https://www.expediodesign.com/portfolio-footbraille

Rapidretail. (2018). What is a fan zone and why are so many sports clubs investing in them? - Rapid Retail. Rapid Retail. Retrieved 8 September 2021, from https://rapidretail.co.uk/fan-zone-many-sports-clubs-investing/

Web Content Accessibility Guidelines 2.0, W3C World Wide Web Consortium Recommendation 08 November 2021 (https://www.w3.org/TR/YYYY/REC-WCAG21-YYYYMMDD/, Latest version at https://www.w3.org/TR/WCAG21/)

Zetlin, L. (1999). Stadium | architecture. Encyclopedia Britannica. Retrieved 8 September 2021, from https://www.britannica.com/technology/stadium.

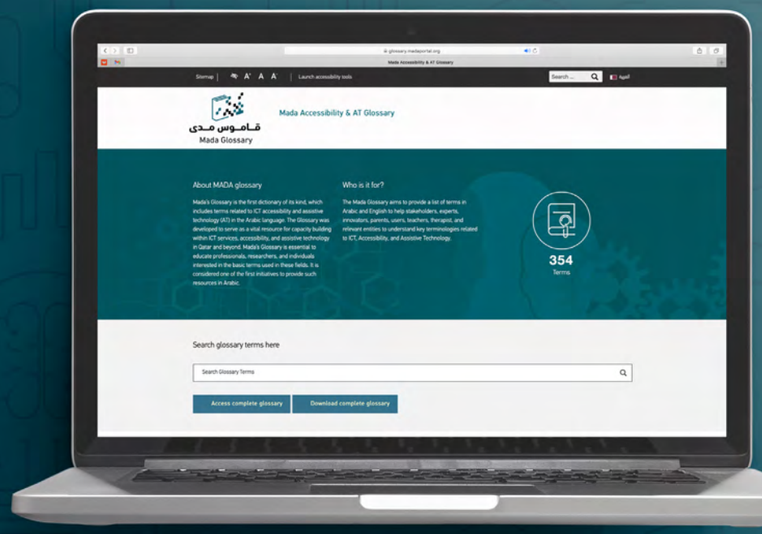
Nafath
Issue 19

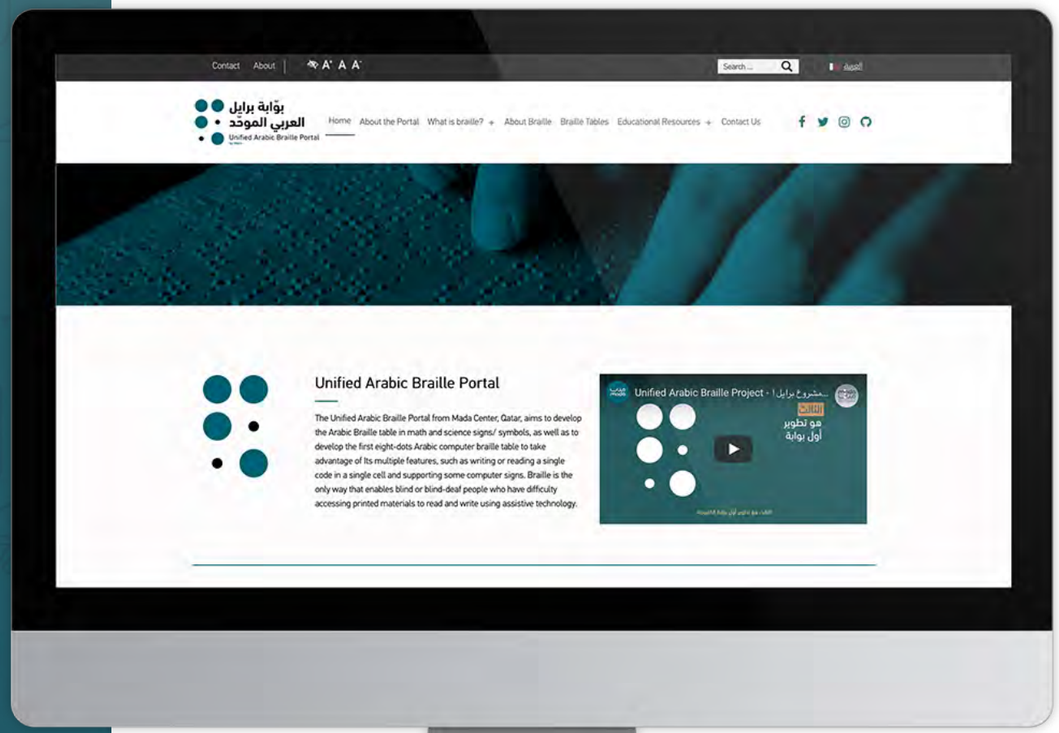
41

Unified Arabic Braille Portal by Mada

Innovative Digital Resource to Reduce Braille Literacy in the Arab Region

Achraf Othman,
Oussama El Ghoul
Mada Center





Mada Accessibility & AT Glossary

Mada's Glossary is considered the first dictionary of its kind, which includes terminologies relevant to ICT, & Assistive Technologies in the Arabic language. It is considered a vital resource for terms that serve experts, innovators, researchers, and others.

The translation of these terms has been accredited by the Translation and Interpreting Institute at HBKU.

To view the glossary, please visit
glossary.mada.org.qa

Given the rise of audiobooks, does braille still have a role to play in the lives of people who are blind or visually impaired? For people who are blind, knowing Braille is the equivalent of knowing to read and write print by someone with sight. It is a unique system of raised dots that can be read by touch. Learning braille means that blind and partially sighted people can enjoy reading for life. Learning braille from a young age helps with literacy, as braille is a much better way to understand punctuation, grammar and spelling than audio (Rex et al., 1994). It is a method of reading and writing that relies on touching prominent dots that the blind recognizes once they pass their fingers over them. The method was invented in the mid-19th century and got its name from the name of its French founder Louis Braille (Mellor, 2006). This paper presents an overview about the Unified Arabic Braille Project which was supported and developed by the Mada Innovation Program.

Brief about Braille

Braille helped blind children to learn how to read and write and adults who lost their ability to read, due to blindness or vision impairment, continue to enjoy access to books, magazines, and other knowledge resources. Braille is not a language, as some call it, but it is a code that enables blind people to read and write in different languages such as Arabic, English, and French. It is worth mentioning that braille in Arabic is read from left to right and not the opposite as it should be in Arabic text, this is to be in line with the braille reading format of all languages (Foulke, 2013).

In 1892, Louis Braille published a book explaining his method, but his new method initially faced strong opposition from officials of schools and institutes for the blind – even at the school where he worked (Bullock et al., 2009). The blind was learning braille outside of formal school hours. This remained so until France officially adopted braille in 1854, two years after Braille's death, thanks to his students who fought for the adoption of this method. The braille method then moved to different languages of the world, for example, it was first used in the United States in 1860 and Britain in 1868. Braille then was available for Arabic in 1951. The braille method was read in the Arab world from right to left, but after the invention of braille printing machines, all machines were imported and printed from left to right, a general conference was held for organizations caring for the blind in the Arab world to decide to read braille from left to right (Bintaleb et al., 2020).

Braille continued to evolve in terms of both the font and the means of reading and writing. At the font level, the writing method has appeared with abbreviations in all languages, including Arabic, a method that relies on writing one or more words in one or two cells. Abraham Nemeth, a blind mathematician, created the Nemeth Braille Code to write mathematical problems and equations in a unified global style. Recently, computer braille has appeared, which depends on an 8-dot cell instead of six, to accommodate a greater number of signs and symbols, especially computer signs.

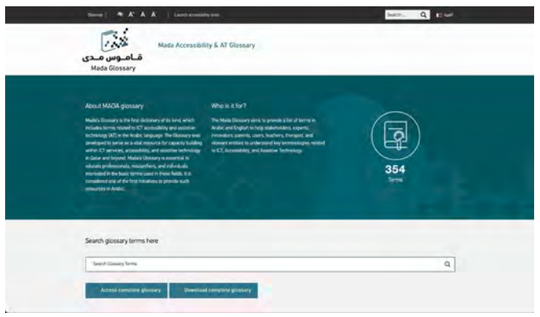


Figure 1.
Unified Arabic Braille Portal by Mada
(braille.mada.org.qa)

In terms of braille reading and writing tools, here's when the most prominent braille tools appeared:

- In 1951, David Abraham, a woodworking teacher at Perkins American School for the Blind, designed and produced the Perkins paper writing machine, which is still popular to date.
- In 1971, the first braille printer appeared to print computer text on braille paper.
- In 1975, the German University of Dortmund produced the BRAILLEX device, the first device to contain an electronic braille display.
- In 1976, Duxbury Translator was first installed at the Canadian Foundation for the Blind and was the first commercial program to convert plain text on a computer into braille dots, for use by printers and braille displays.
- In 1982, the first electronic braille display called VersaBraille was launched in the United States of America by Telesensory, a device that displays the text written on a computer screen in braille on an electronic braille display.
- In 1987, Braille 'n Speak, the first portable electronic braille notebook to feature a Perkins-style braille keyboard was launched. The great success of this device at that time opened the door for the development of the electronic braille notebooks used today.
- In 1995, Duxbury for Windows was launched, making braille translation available on the Windows operating system.
- In 2004, HumanWare released the Brailliant, the first electronic braille display that could work via Bluetooth.

Challenges and Advantages

Considering the development of digital technology to access content audibly, such as the screen-reading programs on all computer and smartphone systems, some argue that braille has now become a less important tool for the blind. However, this is not true. More than 150 million blind people around the world still use braille for many reasons. Perhaps the biggest aspect of the importance of braille lies in the literacy of the blind person, in this way they can learn the spelling of words and punctuation and visualize how the text is formatted on the page (UNESCO, 2005).

Audiobooks and other audio media have provided a valuable additional source of learning. Despite that listening is not the same as reading, studies have shown that students who master braille have more reading and writing skills than their peers who do not master braille (Toussaint et al., 2010). Furthermore, braille's importance includes the career aspect. A survey conducted by Louisiana Tech University showed that blind people who can read braille have greater chances of employment (Bostick, 2016).

It is worth noting that braille has also achieved its share of technological development, as technology has facilitated access to braille and become portable in small-sized devices, thanks to electronic braille notebooks and programs that convert plain text into braille, and braille displays that are used with computers. As noted earlier, braille is the only method by which a person who does not have access to printed material can read and write, some of the aspects and areas in which the blind use braille are:

- Reading the Qur'an: Using only braille, the blind can recite the Holy Quran whenever they want. Many institutions provide copies of the Holy Qur'an in braille.
- Careful reading: braille allows the blind to read and examine books and courses in a way that gives more focus on content than listening to audio.
- Learning new languages: One of the areas in which blind people benefit most from the braille method is when they want to learn any new language, especially when it comes to learning the alphabets, words spelling, and sentence structures, this is also useful for training in reading in that language and repeating what is read.
- Taking notes during meetings or lectures: Braille, especially electronic diaries, allows the blind to take notes while in a lecture or meeting, without disturbing others and without distracting themself by listening to the screen reader program.
- Spell Check: In braille only, the blind can check the texts for spelling and detect writing errors, such as extra spaces and errors related to punctuation, which cannot be achieved by listening to the text. Through this feature, the blind can work in jobs that depend on careful examination of written texts, such as proofreading, translation, paraphrasing content, and programming.
- Providing presentations and lectures: Braille allows the blind to speak to the audience and present lectures, presentations, or explanations in braille to the audience.
- Working with media and audio reading: Braille allows the blind to work in media such as radio and television and allows them to read news and present programs. Braille also helps the blind to work in the Voiceover area.
- Work in jobs that require textual content follow-up: Such as working in customer service centers and company call centers, where the blind can use braille to read what needs to be explained to the customer.
- Perform mathematical processes, especially complex ones.
- Reading the signs displayed in braille: In some countries, the indicative signs are displayed in braille on an equal basis for the blind compared to their sighted peers.
- Learn about food menus in restaurants that provide them in braille: The blind can identify the menu without the need for someone else to read it for them.
- Enjoying games: Blind people can enjoy many types of games by writing on them in braille alongside regular writing, and then they can play these games with each other or with the sighted as well. There is no doubt that this contributes to the greater integration of the blind in society. It is worth noting that there are many companies and websites that sell such games to the blind.
- Knowing medications: Many pharmaceutical companies today print the name of the drug on the package in braille, and thus, the blind can identify the type of medicine directly by reading what is written on the package.
- Labels: Some blind people write in braille on stickers and then put these stickers on the tools or things they always use to easily distinguish them from others and identify them later.

- Writing, memorizing, and reviewing musical notes.

Unified Arabic Braille Portal by Mada

The aim of the Unified Arabic Braille Portal by Mada Center (Figure 1), is to develop the Arabic Braille table used by assistive technology programs to input and showcase the braille method. As well as to develop the first 8-dot Arabic Braille computer table to support braille abbreviations in the fields of mathematics and science. Braille is the only way that enables blind or deaf-blind people who have difficulty accessing printed materials to read and write using assistive technology. The project will benefit the blind, deaf-blind people, experts, teachers, students, software developers, and assistive technology manufacturers in Qatar and beyond.

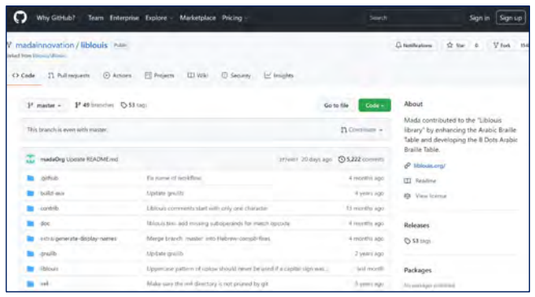


Figure 2.
Upgraded Liblouis Library on Mada's Github repository
(https://github.com/madainnovation/liblouis)

The Unified Arabic Braille Portal (braille.mada.org.qa) (El Ghoul et al., 2020) is supported by the Mada Innovation Program (MIP) (Al Thani et al., 2019). It provides the first Liblouis software library based on the Arabic Braille table to develop braille writing and reading skills for blind and deaf-blind people [ref] (Figure 2). Furthermore, create the first specialized Unified Arabic Braille website, which will contain detailed references to simple Arabic Braille, abbreviations, mathematics and science, and 8-dot computer braille, in addition to simplified lessons to learn reading and writing in Arabic Braille.

The Unified Arabic Braille was started from the Arabic Braille Reference adopted during the Braille Conference held in Riyadh in 2002. Since 2002, the Arabic Braille was not updated in where Blind persons found difficulties to use the latest innovations and assistive technologies. Nowadays, the upgraded Arabic tables were adopted by screen readers like NVDIA and JAWS in addition to accessible books format using DAISY for example (Egli, 2009).

Moreover, the Unified Arabic Braille portal contains a set of resources and lessons about Arabic Braille. The purpose of the portal is to provide digital contents for blind and people who want to learn the Arabic Braille system. The portal also provides a platform to discuss issues and propose new features for the current system. It represents the first specialized Unified Arabic Braille website, which contains detailed references to simple Arabic Braille, abbreviations, mathematics and science, and 8-dot computer braille, in addition to simplified lessons to learn reading and writing in Arabic Braille. Also, Mada Center published the Mada ICT Accessibility and Assistive Technology Glossary (Lahiri et al., 2020) to support and unify the learning activities for Blind students. It is s the first dictionary of its kind, which includes terms related to ICT accessibility and assistive technology (AT) in the Arabic language. The Glossary was developed to serve as a vital resource for capacity building within ICT services, accessibility, and assistive technology in Qatar and beyond. Mada's Glossary is essential to educate professionals, researchers, and individuals interested in the basic terms used in these fields. It is considered one of the first initiatives to provide such resources in Arabic.

Conclusion

Reading and writing in braille have opened the door for the blind towards literacy, intellectual freedom, equal opportunities, and greater privacy and independence. We should not direct children who can read not to learn the alphabet just because they can watch the video instead, as this will undoubtedly be considered a serious deficiency in the educational process. So why do we allow ourselves to use different standards with blind people that prevent them from having the true pleasure and feeling of reading? Braille materials are no longer as big and expensive as they used to be, they have been involved in technology too. A single book, which needed several, large volumes to be printed in Braille, can now be easily carried by the blind person in their electronic diary along with dozens of other books. It is our imperative duty – institutions and individuals – to work hard to spread knowledge among the blind, and to strive in various ways to eradicate the illiteracy of many people who cannot read and write using braille, by facilitating access to it and overcoming all obstacles that may stand in the way of those who wish to learn it. Mada played a role on supporting the development of the first portal for the Arabic braille to unify all efforts in one place. Persons with visual impairment participated in the feasibility study of the project in addition to the adjustment of the liblouis library. They were contributed in the project directly to ensure that they can benefit of it.

References

Al Thani, D., Al Tamimi, A., Othman, A., Habib, A., Lahiri, A., & Ahmed, S. (2019, December). Mada Innovation Program: A Go-to-Market ecosystem for Arabic Accessibility Solutions. In 2019 7th International conference on ICT & Accessibility (ICTA) (pp. 1-3). IEEE.

Bintaleb, H. T., & Al Saeed, D. (2020). Extending Tangible Interactive Interfaces for Education: A System for Learning Arabic Braille using an Interactive Braille Keypad. International Journal of Advanced Computer Science and Applications, 11(2), 359-367.

Bostick, L. L. (2016). Implementing the Unified English Braille Code: Perspectives of teachers of students with visual impairments (Doctoral dissertation, Louisiana Tech University).

Bullock, J. D., & Galst, J. M. (2009). The story of Louis Braille. Archives of Ophthalmology, 127(11), 1532-1533.

Egli, C. (2009, October). Liblouis–a universal solution for Braille transcription services. In Proceedings of Daisy 2009 Conference.

El Ghoul, O., Ahmed, I., Othman, A., Al-Thani, D. A., & Al-Tamimi, A. (2020, September). An Overview of the New 8-Dots Arabic Braille Coding System. In International Conference on Computers Helping People with Special Needs (pp. 339-345). Springer, Cham.

Foulke, E. (2013). Braille. In The psychology of touch (pp. 231-246). Psychology Press.

Nafath
Issue 19

Unified Arabic Braille Portal by Mada
Innovative digital resource
to reduce braille literacy in the Arab region

Mellor, C. M. (2006). Louis Braille: A touch of genius. National Braille Press.

Lahiri, A., Othman, A., Al-Thani, D. A., & Al-Tamimi, A. (2020, September). Mada Accessibility and Assistive Technology Glossary: A Digital Resource of Specialized Terms. In ICCHP (p. 207).

Rex, E. J., Koenig, A., & Baker, R. (Eds.). (1994). Foundations of Braille literacy. American Foundation for the Blind.

Toussaint, K. A., & Tiger, J. H. (2010). Teaching early braille literacy skills within a stimulus equivalence paradigm to children with degenerative visual impairments. Journal of applied behavior analysis, 43(2), 181-194.

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO). (2010). Education for all global monitoring report 2010–Reaching the marginalized.

الخاتمة

فتحت القراءة والكتابة بطريقة برايل الباب أمام المكفوفين لمحو الأمية والحرية الفكرية وتكافؤ الفرص ومزيد من الخصوصية والاستقلالية. لا يجب أن نوجه الأطفال الذين يستطيعون القراءة إلى عدم تعلم الأبجدية لمجرد أنهم يستطيعون مشاهدة الفيديو بدلاً من ذلك، حيث يعتبر هذا بلا شك نقصًا خطيرًا في العملية التعليمية. فلماذا نسمح لأنفسنا باستخدام معايير مختلفة مع المكفوفين تحرمهم من المتعة الحقيقية للقراءة؟ لم تعد مواد برايل كبيرة ومكلفة كما كانت من قبل، فقد دخلت هي أيضاً مجال التكنولوجيا. حيث كان يحتاج كتاب واحد إلى عدة مجلدات كبيرة ليتم طباعته بطريقة برايل، أما الآن فيمكن للمكفوفين حمله بسهولة في مفكرتهم الإلكترونية إلى جانب عشرات الكتب الأخرى. وهكذا فإنه من واجبنا الحتمي - مؤسسات وأفراد - العمل الجاد لنشر المعرفة بين المكفوفين والسعي بشتى الطرق للقضاء على أمية كثير من الناس الذين لا يستطيعون القراءة والكتابة بطريقة برايل وذلك بتسهيل النفاذ إليها وتذليل جميع العقبات التي قد تقف في طريق أولئك الذين يرغبون في تعلمها.

وقد لعب مدى دورًا في دعم تطوير البوابة الأولى لبرايل العربي لتوحيد مختلف الجهود في مكان واحد. كما شارك الأشخاص ذوو الإعاقة البصرية في دراسة جدوى المشروع بالإضافة إلى تعديل مكتبة لبلويس. لقد ساهموا في هذا المشروع بشكل مباشر لضمان استفادتهم منه.

المراجع

Al Thani, D., Al Tamimi, A., Othman, A., Habib, A., Lahiri, A., & Ahmed, S. (2019, December). Mada Innovation Program: A Go-to-Market ecosystem for Arabic Accessibility Solutions. In 2019 7th International conference on ICT & Accessibility (ICTA) (pp. 1-3). IEEE.

Bintaleb, H. T., & Al Saeed, D. (2020). Extending Tangible Interactive Interfaces for Education: A System for Learning Arabic Braille using an Interactive Braille Keypad. International Journal of Advanced Computer Science and Applications, 11(2), 359-367.

Bostick, L. L. (2016). Implementing the Unified English Braille Code: Perspectives of teachers of students with visual impairments (Doctoral dissertation, Louisiana Tech University).

Bullock, J. D., & Galst, J. M. (2009). The story of Louis Braille. Archives of Ophthalmology, 127(11), 1532-1533.

Egli, C. (2009, October). Liblouis–a universal solution for Braille transcription services. In Proceedings of Daisy 2009 Conference.

El Ghoul, O., Ahmed, I., Othman, A., Al-Thani, D. A., & Al-Tamimi, A. (2020, September). An Overview of the New 8-Dots Arabic Braille Coding System. In International Conference on Computers Helping People with Special Needs (pp. 339-345). Springer, Cham.

Foulke, E. (2013). Braille. In The psychology of touch (pp. 231-246). Psychology Press.

Lahiri, A., Othman, A., Al-Thani, D. A., & Al-Tamimi, A. (2020, September). Mada Accessibility and Assistive Technology Glossary: A Digital Resource of Specialized Terms. In ICCHP (p. 207).

Mellor, C. M. (2006). Louis Braille: A touch of genius. National Braille Press.

Rex, E. J., Koenig, A., & Baker, R. (Eds.). (1994). Foundations of Braille literacy. American Foundation for the Blind.

Toussaint, K. A., & Tiger, J. H. (2010). Teaching early braille literacy skills within a stimulus equivalence paradigm to children with degenerative visual impairments. Journal of applied behavior analysis, 43(2), 181-194.

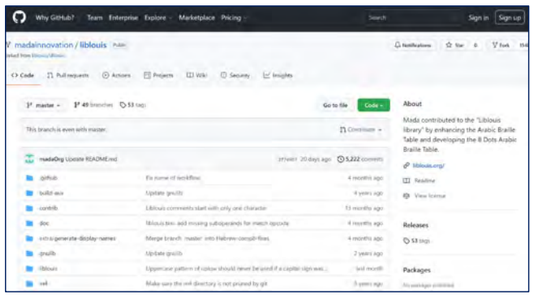
United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO). (2010). Education for all global monitoring report 2010–Reaching the marginalized.

وتجدر الإشارة إلى أن طريقة برايل قد أخذت أيضًا نصيبها من التطور التكنولوجي، حيث سهلت التكنولوجيا الوصول إلى هذه الطريقة وأصبحت محمولة في أجهزة صغيرة الحجم، وذلك بفضل مفكرات برايل الإلكترونية والبرامج التي تحول النص العادي إلى طريقة برايل وشاشات عرض برايل التي تستخدم مع أجهزة الكمبيوتر. وكما ذكرنا سابقًا فإن طريقة برايل هي الطريقة الوحيدة التي يمكن من خلالها لأي شخص لا يستطيع الوصول إلى المواد المطبوعة أن يقرأ ويكتب. وتشمل بعض الجوانب والمجالات التي يستخدم فيها المكفوفون طريقة برايل:

- قراءة القرآن: يستطيع الكفيف باستخدام طريقة برايل أن يقرأ القرآن متى شاء. وتقدم العديد من المؤسسات نسخًا من القرآن الكريم بطريقة برايل.
- قراءة متأنية: تتيح طريقة برايل للمكفوفين قراءة وفحص الكتب والدورات بطريقة تركز على المحتوى أكثر من الاستماع إلى الصوت.
- تعلم لغات جديدة: إن أحد المجالات التي يستفيد فيها المكفوفون من طريقة برايل بشكل كبير هو تعلم اللغات الجديدة وخاصة عندما يتعلق الأمر بتعلم الحروف الأبجدية وتهجئة الكلمات وتركيب الجمل، كما أ برايل تساعدهم أيضاً في التدرب على القراءة بتلك اللغة وترديد ما تتم قراءته.
- تدوين الملاحظات أثناء الاجتماعات أو المحاضرات: تتيح طريقة برايل وخاصة المفكرات الإلكترونية للمكفوفين تدوين الملاحظات أثناء محاضرة أو اجتماع دون إزعاج الآخرين ودون تشتيت انتباههم من خلال الاستماع إلى برنامج قراءة الشاشة.
- التدقيق الإملائي: يمكن للمكفوفين عبر طريقة برايل فحص النصوص من أجل التهجئة والكشف عن أخطاء الكتابة مثل المسافات الزائدة والأخطاء المتعلقة بعلامات الترقيم والتي لا يمكن تفحصها من خلال الاستماع إلى النص. ومن خلال هذه الميزة، يمكن للمكفوفين العمل في وظائف تعتمد على الفحص الدقيق للنصوص المكتوبة مثل التدقيق اللغوي والترجمة وإعادة صياغة المحتوى والبرمجة.
- تقديم العروض والمحاضرات: تتيح طريقة برايل للمكفوفين التحدث إلى الجمهور وتقديم المحاضرات والعروض التقديمية أو الشروحات.
- العمل مع الوسائط وقراءة الصوت: تتيح طريقة برايل للمكفوفين العمل في وسائل الإعلام مثل الراديو والتلفزيون وتسمح لهم بقراءة الأخبار وتقديم البرامج. وتساعد طريقة برايل المكفوفين أيضًا على العمل في مجال التعليق الصوتي.
- العمل في الوظائف التي تتطلب متابعة نصية للمحتوى: مثل العمل في مراكز خدمة العملاء ومراكز الاتصال بالشركة حيث يمكن للمكفوفين استخدام طريقة برايل لقراءة ما يجب شرحه للعميل.
- إجراء العمليات الحسابية وخاصة المعقدة منها.
- قراءة اللافتات المعروضة بطريقة برايل: ففي بعض البلدان يتم عرض العلامات الإرشادية بطريقة برايل للمكفوفين على قدم المساواة مع أقرانهم المبصرين.
- قراءة قوائم الطعام في المطاعم التي توفرها بطريقة برايل: يمكن للمكفوفين قراءة القائمة دون الحاجة إلى شخص آخر يقرأها لهم.
- الاستمتاع بالألعاب: يمكن للمكفوفين الاستمتاع بالعديد من أنواع الألعاب من خلال الكتابة عليها بطريقة برايل جنبًا إلى جنب مع الكتابة العادية ومن ثم يمكنهم ممارسة هذه الألعاب مع بعضهم البعض أو مع المبصرين أيضًا. مما لا شك فيه أن هذا يساهم في زيادة اندماج المكفوفين في المجتمع. ومن الجدير بالذكر أن هناك العديد من الشركات والمواقع الإلكترونية التي تبيع مثل هذه الألعاب للمكفوفين.
- التعرف على الأدوية: تقوم العديد من شركات الأدوية اليوم بطباعة اسم الدواء على العبوة بطريقة برايل، وبالتالي يمكن للمكفوفين التعرف على نوع الدواء مباشرة من خلال قراءة ما هو مكتوب على العبوة.
- الملصقات: يكتب بعض المكفوفين بطريقة برايل على الملصقات ثم يضعون هذه الملصقات على الأدوات أو الأشياء التي يستخدمونها دائمًا لتمييزهم بسهولة عن الآخرين والتعرف عليهم لاحقًا.
- كتابة وحفظ ومراجعة النوتات الموسيقية.

بوابة برايل العربي الموحد من مدى

إن الهدف من بوابة برايل العربي الموحد من مركز مدى (الشكل 1) هو تطوير جدول برايل العربي الذي تستخدمه برامج التكنولوجيا المساعدة لإدخال طريقة برايل وعرضها. بالإضافة إلى تطوير أول جدول حاسوبي عربي مكون من 8 نقاط بطريقة برايل لدعم اختصارات برايل في مجالات الرياضيات والعلوم. حيث أن طريقة برايل هي الطريقة الوحيدة التي تمكن المكفوفين أو الصم المكفوفين الذين يجدون صعوبة في الوصول إلى المواد المطبوعة من القراءة والكتابة باستخدام التكنولوجيا المساعدة. وسيعود المشروع بالفائدة على المكفوفين والصم المكفوفين والخبراء والمعلمين والطلاب ومطوري البرمجيات ومصنعي التكنولوجيا المساعدة في قطر وخارجها.



الشكل 2.
تحديث مكتبة لبلويس في مستودع github الخاص بمدى (https://github.com/madainnovation/liblouis)

يدعم برنامج مدى للابتكار بوابة برايل العربي الموحد braille.mada.org.qa) (El Ghoul et al 2020) (Al) (Thani et al 2019). والتي توفر أول مكتبة برمجيات لبلويس تعتمد على جدول برايل العربي لتطوير مهارات القراءة والكتابة بطريقة برايل للمكفوفين والصم المكفوفين [المرجع] (الشكل 2). علاوة على ذلك، تشكل هذه البوابة أول موقع إلكتروني متخصص بطريقة برايل العربية الموحدة، والذي يحتوي على مراجع تفصيلية لطريقة برايل العربية البسيطة واختصارات والرياضيات والعلوم وطريقة برايل الحاسوبية المكونة من 8 نقاط بالإضافة إلى دروس مبسطة لتعلم القراءة والكتابة بطريقة برايل العربية.

بدأت طريقة برايل العربية الموحدة من مرجع برايل العربي الذي تم اعتماده خلال مؤتمر برايل الذي عقد في الرياض عام 2002. ومنذ عام 2002، لم يتم تحديث طريقة برايل العربية حيث وجد المكفوفون صعوبات في استخدام أحدث الابتكارات وحلول التكنولوجيا المساعدة. وفي الوقت الحاضر، تم اعتماد الجداول العربية التي تمت ترقيتها بواسطة برامج قراءة الشاشة مثل NVDIA و JAWS بالإضافة إلى تنسيق الكتب القابلة للنفاذ باستخدام نظام المعلومات الرقمي القابل للنفاذ DAISY مثلاً (Egli ، 2009).

علاوة على ذلك، تحتوي بوابة برايل العربي الموحد على مجموعة من الموارد والدروس حول طريقة برايل العربية. إن الغرض من البوابة هو توفير محتويات رقمية للمكفوفين والأشخاص الراغبين في تعلم نظام برايل العربي. كما توفر البوابة أيضًا منصة لمناقشة القضايا واقتراح ميزات جديدة للنظام الحالي. وهي تمثل أول موقع إلكتروني متخصص بلغة برايل العربية الموحدة، والذي يحتوي على مراجع تفصيلية لطريقة برايل العربية البسيطة واختصارات والرياضيات والعلوم وطريقة برايل الحاسوبية المكونة من 8 نقاط بالإضافة إلى دروس مبسطة لتعلم القراءة والكتابة بطريقة برايل العربية.

كما قام مركز مدى بنشر مسرد مدى لمصطلحات النفاذ إلى تكنولوجيا المعلومات والاتصالات والتكنولوجيا المساعدة (Lahiri et al 2020) لدعم وتوحيد أنشطة التعلم للطلاب المكفوفين. وهو أول قاموس من نوعه يتضمن مصطلحات متعلقة بإمكانية النفاذ إلى تكنولوجيا المعلومات والاتصالات والتكنولوجيا المساعدة (AT) باللغة العربية. وقد تم تطوير المسرد ليكون بمثابة مورد حيوي لبناء القدرات في مجال خدمات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وإمكانية النفاذ والتكنولوجيا المساعدة في قطر وخارجها. ويعد مسرد مدى ضروريًا لتثقيف المهنيين والباحثين والأفراد المهتمين بالمصطلحات الأساسية المستخدمة في هذه المجالات. كما يعتبر من أولى المبادرات لتوفير مثل هذه الموارد باللغة العربية.

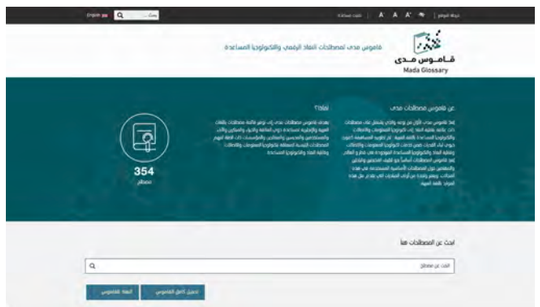
بعد ظهور الكتب الصوتية، هل لا يزال لطريقة برايل دور تلعبه في حياة المكفوفين أو الأشخاص ذوي الإعاقة البصرية؟ وبالنسبة للأشخاص المكفوفين، فإن معرفة طريقة برايل تعادل معرفة القراءة والكتابة والطباعة للشخص المبصر. إنه نظام فريد من النقاط البارزة التي يمكن قراءتها باللمس. ويعني تعلم طريقة برايل أنه يمكن للمكفوفين والأشخاص ذوي الإعاقة البصرية الاستمتاع بالقراءة مدى الحياة. حيث يساعد تعلم طريقة برايل في سن مبكرة في تعلم القراءة والكتابة حيث أن طريقة برايل هي طريقة أفضل بكثير لفهم علامات الترقيم والقواعد والهجاء من الصوت (et al Rex 1994). وهي طريقة للقراءة والكتابة تعتمد على لمس النقاط البارزة التي يتعرف عليها المكفوفون بمجرد تمرير أصابعهم عليها. وقد تم اختراع هذه الطريقة في منتصف القرن التاسع عشر وحصلت على اسمها من اسم مؤسسها الفرنسي لويس برايل (Mellor 2006). وتقدم هذه الورقة لمحة عامة عن مشروع برايل العربي الموحد الذي تم دعمه وتطويره من قبل برنامج مدى للابتكار.

نبذة عن طريقة برايل

ساعدت طريقة برايل الأطفال المكفوفين على تعلم القراءة والكتابة، كما ساعدت البالغين الذين فقدوا قدرتهم على القراءة بسبب العمى أو ضعف البصر على التمتع بإمكانية النفاذ إلى الكتب والمجلات ومصادر المعرفة الأخرى. إن طريقة برايل ليست لغة كما يسميها البعض، لكنها رمز يمكّن المكفوفين من القراءة والكتابة بلغات مختلفة مثل العربية والإنجليزية والفرنسية. ومن الجدير بالذكر أن طريقة برايل باللغة العربية تُقرأ من اليسار إلى اليمين وليس العكس كما يجب أن تكون في النص العربي وذلك لتتماشى مع تنسيق قراءة برايل في جميع اللغات (Foulke، 2013).

في عام 1892، نشر لويس برايل كتابًا يشرح فيه طريقته، ولكن طريقته الجديدة واجهت في البداية معارضة شديدة من مسؤولي مدارس ومعاهد المكفوفين - حتى في المدرسة التي كان يعمل فيها (Bullock et al، 2009). كان الكفيف يتعلم طريقة برايل خارج ساعات الدراسة الرسمية. وظل الأمر كذلك حتى اعتمدت فرنسا رسميًا طريقة برايل في عام 1854 أي بعد عامين من وفاة برايل وذلك بفضل طلابه الذين ناضلوا من أجل اعتماد هذه الطريقة. وانتقلت طريقة برايل بعد ذلك إلى لغات مختلفة من العالم، فعلى سبيل المثال، تم استخدامها لأول مرة في الولايات المتحدة عام 1860 وفي بريطانيا عام 1868. ثم أصبحت طريقة برايل متاحة باللغة العربية في عام 1951. وكانت قراءة طريقة برايل في العالم العربي تتم من اليمين إلى اليسار، ولكن بعد اختراع آلات الطباعة بطريقة برايل تم استيراد هذه الآلات التي تقوم بالطباعة من اليسار إلى اليمين، وتم عقد مؤتمر عام للمنظمات التي تهتم بالمكفوفين في العالم العربي لاتخاذ قرار بقراءة طريقة برايل من اليسار إلى اليمين (Bintaleb et al ، 2020).

واستمرت طريقة برايل في التطور من حيث الخط ووسائل القراءة والكتابة. فعلى مستوى الخط، ظهرت طريقة الكتابة مع الاختصارات بجميع اللغات بما في ذلك اللغة العربية وهي طريقة تعتمد على كتابة كلمة أو أكثر في خلية واحدة أو خليتين. ثم ابتكر أبراهام نيميث عالم الرياضيات الضرير رموز برايل نيميث لكتابة المسائل والمعادلات الرياضية بأسلوب عالمي موحد. وفي الآونة الأخيرة، ظهرت طريقة برايل الحاسوبية والتي تعتمد على خلية مكونة من 8 نقاط بدلاً من ستة لاستيعاب أكبر عدد من الإشارات والرموز خاصةً رموز الكمبيوتر.



الشكل 1.
بوابة برايل العربي الموحد من مدى
(https://braille.mada.org.qa)

فيما يتعلق بأدوات القراءة والكتابة بطريقة برايل، إليكم أوقات ظهور أبرز أدوات برايل:

- في عام 1951 قام ديفيد أبراهام مدرس النجارة في مدرسة بيركنز الأمريكية للمكفوفين بتصميم وإنتاج آلة الكتابة الورقية بيركنز والتي لا تزال شائعة حتى الآن.
- في عام 1971 ظهرت أول طابعة برايل وهي تطبع نصوص حاسوبية على ورق برايل.
- في عام 1975 أنتجت جامعة دورتموند الألمانية جهازBRAILLEX ، وهو أول جهاز يحتوي على شاشة إلكترونية بطريقة برايل.
- في عام 1976 تم تثبيت مترجم Duxbury لأول مرة في المؤسسة الكندية للمكفوفين وكان أول برنامج تجاري يقوم بتحويل نص عادي على جهاز كمبيوتر إلى نقاط برايل لتستخدمها طابعات وشاشات عرض برايل.
- في عام 1982 تم إطلاق أول شاشة عرض برايل إلكترونية تسمى VersaBraille في الولايات المتحدة الأمريكية بواسطة Telesensory ، وهو جهاز يقوم بعرض النص المكتوب على شاشة الكمبيوترعلى شاشة برايل الإلكترونية بطريقة برايل.
- في عام 1987 تم إطلاق Braille ‘n Speak وهو أول مفكرة إلكترونية محمولة تعمل بطريقة برايل وتتميز بلوحة مفاتيح برايل على غرار بيركنز، وقد فتح النجاح الكبير لهذا الجهاز في ذلك الوقت الباب أمام تطوير مفكرات برايل الإلكترونية المستخدمة اليوم.
- في عام 1995 تم إطلاق Duxbury لنظام الويندوز، مما جعل ترجمة برايل متاحة على هذا النظام.
- في عام 2004 أصدرت HumanWare جهاز Brailliant، وهو أول شاشة عرض برايل إلكترونية يمكن أن تعمل عبر البلوتوث.

التحديات والميزات

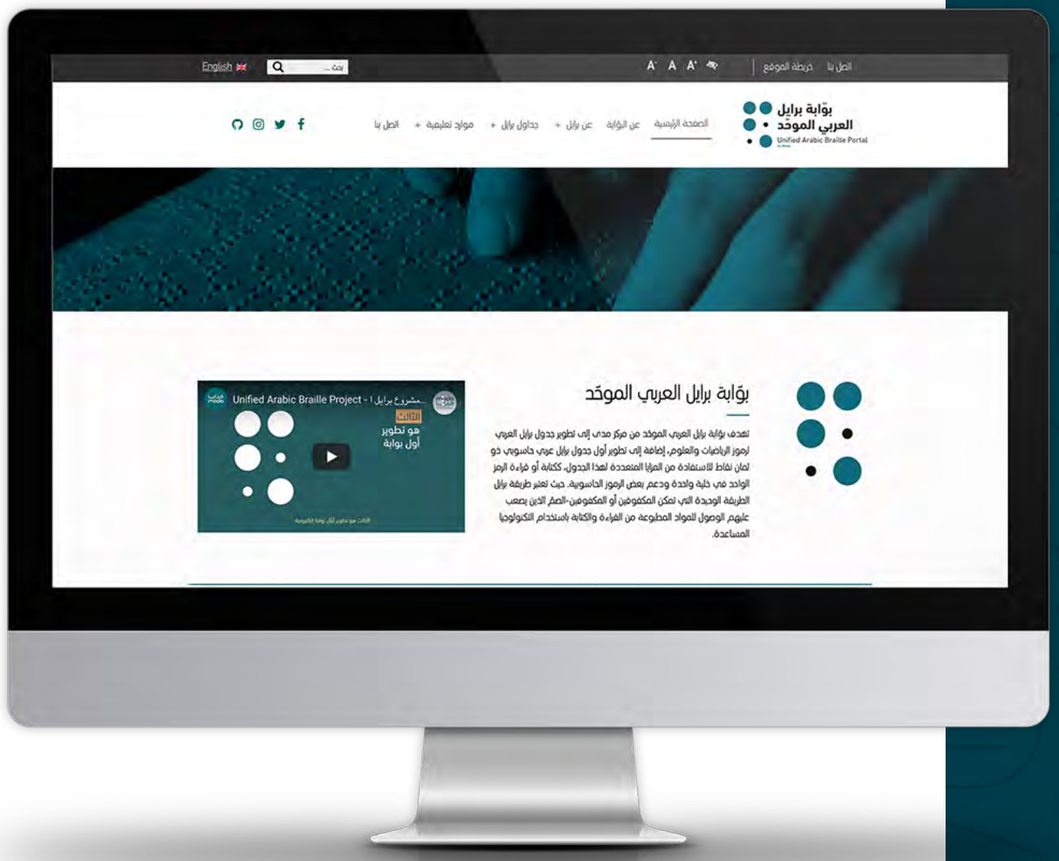
بالنظر إلى تطوير التكنولوجيا الرقمية للنفاذ إلى المحتوى صوتياً مثل برامج قراءة الشاشة على جميع أنظمة الكمبيوتر والهواتف الذكية، يجادل البعض بأن طريقة برايل أصبحت الآن أداة أقل أهمية للمكفوفين. وعلى أي حال، فإن هذا ليس صحيحاً. فلا يزال أكثر من 150 مليون كفيف حول العالم يستخدمون طريقة برايل لأسباب عديدة. ربما يكمن الجانب الأكبر من أهمية طريقة برايل في تعلم القراءة والكتابة لدى المكفوفين، فعبر هذه الطريقة يمكنهم تعلم تهجئة الكلمات وعلامات الترقيم وتصور كيفية تنسيق النص على الصفحة (UNESCO 2005).

لقد شكلت الكتب المسموعة والوسائط الصوتية الأخرى مصدرًا إضافيًا قيمًا للتعلم. وعلى الرغم من أن الاستماع يختلف عن القراءة، فقد أظهرت الدراسات أن الطلاب الذين يتقنون طريقة برايل لديهم مهارات قراءة وكتابة أكثر من أقرانهم الذين لا يتقنونها (Toussaint et al 2010). وعلاوة على ذلك، فإن أهمية طريقة برايل تشمل الجانب المهني. حيث أظهر استطلاع أجرته جامعة لويزيانا للتكنولوجيا أن المكفوفين الذين يمكنهم قراءة طريقة برايل لديهم فرص عمل أكبر (Bostick 2016).

بوابة برايل العربي الموحد من مدى

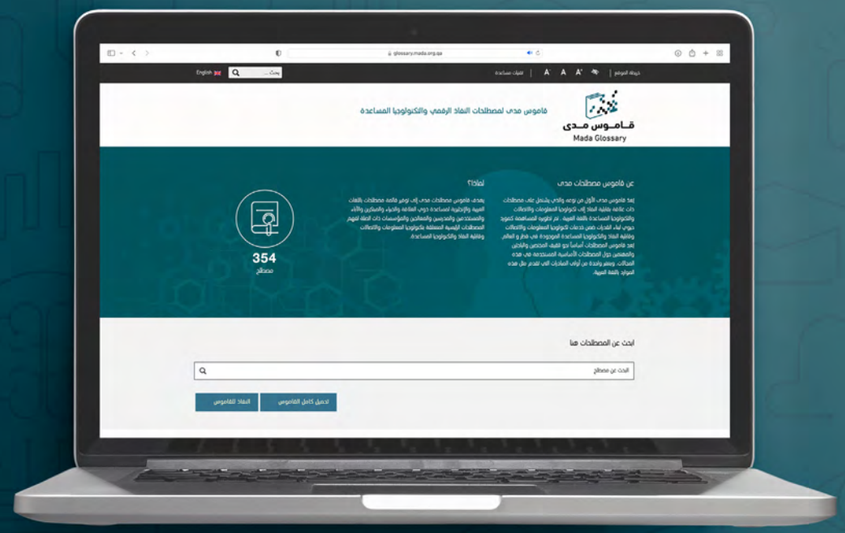
مورد رقمي مبتكر لتعزيز تعلم طريقة برايل في المنطقة العربية

أشرف عثمان،
أسامة الغول
مركز مدى



جامعة حمد بن خليفة
HAMAD BIN KHALIFA UNIVERSITY
عضو في مؤسسة قطر
Member of Qatar Foundation

mada مدى
digital access for all
نفاذ رقمي للجميع



قاموس مدى لمصطلحات النفاذ الرقمي والتكنولوجيا المساعدة

يعد قاموس مدى أول قاموس من نوعه لمصطلحات النفاذ إلى تكنولوجيا المعلومات والاتصالات والتكنولوجيا المساعدة باللغة العربية حيث يعتبر مصدرًا معتمدًا وحيويًا للمفاهيم والمصطلحات التي تخدم الفئات المستهدفة والمبتكرين والباحثين وغيرهم.

تم اعتماد ترجمة هذه المصطلحات من قبل معهد دراسات الترجمة في جامعة حمد بن خليفة.

للإطلاع على القاموس تفضلوا بزيارة
glossary.mada.org.qa

المباراة القابلة للنفاذ

تتطلب عملية متابعة مباراة رياضية استخدام الشخص لحواس مختلفة، كما أنه من المهم بالنسبة للأشخاص ذوي الإعاقة البصرية التأكد من أن المعلومات المنقولة دقيقة. ولتوفير تجربة شاملة، يجب أن يتضمن التعليق على المباريات الحية ما يلي:

- **مساعدات سماعات الرأس**

يمكن للضوضاء في مناطق المشجعين أن تشتت انتباه المتابعين من ذوي الإعاقة البصرية عن الاستماع إلى المعلومات القابلة للنفاذ، ولهذا السبب يمكن لمناطق المشجعين تعزيز الشمولية من خلال تقديم سماعات الرأس للمشجعين. ومن أبرز الأمثلة على الحلول المبتكرة في هذا المجال نذكر سماعات رأسUnite من شركة Beyerdynamic. وتسمح سماعات الرأس هذه بمشاركة متساوية للأشخاص ذوي الإعاقة البصرية في متابعة المباراة. وتتمتع سماعات الرأس Unite بميزات مختلفة (Beyerdynamic ، 2021) مثل:

- نطاق تشغيل عريض وصوت مرتفع يمكن تعديله بشكل فردي.
- تسمح باستخدام التعليق الصوتي والشاشات المشتركة.
- تقوم أجهزة الإرسال بموازنة الأصوات ذات الحجم المتفاوت أو تحجب ضوضاء الخلفية المزعجة.
- ترسل السماعات إشارات تصل إلى 300 متر في المجال الحر.
- يمكن للسماعات نقل اللغات الأجنبية ودعم السمع لمن يعانون من ضعف السمع.

- **التعليق الوصفي الصوتي**

: إن التعليق الوصفي الصوتي هو عبارة عن مجموعة فريدة من الخدمات التي توفر للجماهير وصفًا وافياً للمباراة. ويمكن للمشجعين المكفوفين وضعاف البصر في منطقة المشجعين أن يفوتوا أبرز الأحداث المهمة في المباراة بسبب المعلومات المنقوصة. ووفقًا لمركز النفاذ إلى كرة القدم في أوروبا "يوفر المعلق المدرب بشكل خاص سردًا إضافيًا يصف جميع المعلومات المرئية المهمة مثل لغة الجسد وتعبيرات الوجه والمشهد والحركة والملابس والألوان وأي شيء آخر مهم لوصف الصورة أو المكان أو المباراة أو الحدث أو الجو المحيط. ويجب أثناء المباراة أن يصف المعلق التحركات على أرض الملعب بدلاً من الحديث عن الإحصائيات أو التكتيكات أو تقديم ملخصات مطولة لتحركات سابقة"". ("حول التعليق الوصفي الصوتي" ، بدون تاريخ).

الخاتمة

بشكل عام، من الواضح أن هناك العديد من المبادرات التي تعالج الفجوة في تجربة الأشخاص ذوي الإعاقة البصرية في الملاعب ومناطق المشجعين. وسيستطيع المزيد من المشجعين من خلال الحلول الرقمية المبتكرة والتكنولوجيا المساعدة الاستمتاع بتجربة مباراة كرة القدم بشكل كامل. ومع ذلك، فإن التحدي الآن هو التنفيذ الكامل للحلول المبتكرة في الملاعب ومناطق المشجعين على نطاق أوسع بحيث يتم توفيرها في جميع الملاعب.

المراجع

About Audio-Descriptive Commentary. Centre for Access to Football in Europe. Retrieved 1 September 2021, from https://www.cafefootball.eu/what-is-adc

Americans With Disabilities Act of 1990, Pub. L. No. 101-336, § 1, 104 Stat. 328 (1990).

Balata J., Mikovec Z., Maly I. (2015) Navigation Problems in Blind-to-Blind Pedestrians Tele-assistance Navigation. In: Abascal J., Barbosa S., Fetter M., Gross T., Palanque P., Winckler M. (eds) Human-Computer Interaction – INTERACT 2015. INTERACT 2015. Lecture Notes in Computer Science, vol 9296. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-22701-6_8

Beyerdynamic. (2021). Unite Blind Coverage. North-america.beyerdynamic.com. Retrieved 9 September 2021, from https://north-america.beyerdynamic.com/unite-blind-coverage.html

Brohier, M. (2019). Digi Introduces Footbraille Prototype That Enables The Visually Impaired To Experience Football. Stuff.TV. Retrieved 1 September 2021, from https://www.stuff.tv/my/news/digi-introduces-footbraille-prototype-enables-visually-impaired-experience-football

Club World Cup Qatar 2019 Fan Zone - Presented by Alibaba Cloud. (2019). [Ebook] (p. 3). Retrieved 1 September 2021, from https://www.iloveqatar.net/public/images/local/Fanzone-Guide_EN_New_V49.pdf

Dickson, T., Darcy, S., Johns, R., & Pentifallo, C. (2016). Inclusive by design: transformative services and sport-event accessibility. The Service Industries Journal, 36(11-12), 532-555. https://doi.org/10.1080/02642069.2016.1255728

El-Sayed, Walaa Yoseph (2013) "ANALYZING FAN ZONES HIERARCHY IN THE CITY AT FOOTBALL MEGA EVENT; APPLI ANALYZING FAN ZONES HIERARCHY IN THE CITY AT FOOTBALL MEGA EVENT; APPLIED STUDY: BORG EL ARAB STADIUM, ALEXANDRIA, EGYPT," Architecture and Planning Journal (APJ): Vol. 22 : Iss. 1 , Article 9.

Footbraille Digi Merdeka Campaign 2019. Expedio Design. (2019). Retrieved 1 September 2021, from https://www.expediodesign.com/portfolio-footbraille

Rapidretail. (2018). What is a fan zone and why are so many sports clubs investing in them? - Rapid Retail. Rapid Retail. Retrieved 8 September 2021, from https://rapidretail.co.uk/fan-zone-many-sports-clubs-investing/

Web Content Accessibility Guidelines 2.0, W3C World Wide Web Consortium Recommendation 08 November 2021 (https://www.w3.org/TR/YYYY/REC-WCAG21-YYYYMMDD/, Latest version at https://www.w3.org/TR/WCAG21/)

Zetlin, L. (1999). Stadium | architecture. Encyclopedia Britannica. Retrieved 8 September 2021, from https://www.britannica.com/technology/stadium.

الشكل 2.
خريطة منطقة المشجعين لكأس العالم للأندية قطر 2019 - من2019 ، Alibaba Cloud

تطبيق لازاريللو للإرشاد المكاني

في إطار برنامج مدى للابتكار، تم عرض حالات استخدام للترويج للحلول المبتكرة. وكان أحد أهم التحديات التي تم طرحها هو تنفيذ نظام إرشاد مكاني لدعم الأشخاص ذوي الإعاقة البصرية. وتتمثل القضية في أن هناك موارد قليلة متوفرة لتطوير أنظمة الملاحة الداخلية مما يعني أن معظم الأشخاص ذوي الإعاقة البصرية غير قادرين على توسيع وظائف نظام تحديد المواقع العالمي (GPS) لتشمل المباني مما يتركهم داخلها بدون أي دعم للملاحة. ومن ثم، فقد دعم موقع مدى تطبيق لازاريللو (Lazarillo) للإرشاد المكاني من خلال مسار المسابقات المختلفة. وفي قمة سيدستارز العالمية 2020 ، منح مركز مدى لازاريللو جائزة مدى لإمكانية النفاذ إلى تكنولوجيا المعلومات والاتصالات 2019 لتعزيز حلول إمكانية النفاذ إلى تكنولوجيا المعلومات والاتصالات على المستوى الدولي. لازاريللو هو تطبيق مجاني للهواتف الذكية يوفر دليلًا مستقلاً للأشخاص ذوي الإعاقة البصرية باستخدام تكنولوجيا منارات البلوتوث.

ويقدم تطبيق لازاريللو العديد من الميزات التي من شأنها تسهيل التجربة الشاملة للأشخاص ذوي الإعاقة البصرية في مناطق المشجعين مثل:

- التعرف على المواقع الحالية من خلال التعليق الصوتي وتخصيص رحلة الاستكشاف.
- البحث عن وجهات مختلفة والحصول على موقع دقيق حول كيفية الوصول إلى هناك.
- التطبيق متاح لأنظمة IOS و Android وبأكثر من 25 لغة.

التعليق المباشر

تُستخدم التغذية الراجعة اللمسية وسماعات الرأس في التعليق المباشر لضمان النفاذ المتساوي إلى الأخبار الفورية لمباراة كرة القدم. فمن الصعب أثناء المباراة المباشرة الحصول على وصف صوتي للعبة، وبدلاً من ذلك ، يعتمد المشجعون على استخدام حواس متعددة لمواكبة اللعبة. وعلى هذا النحو، فإنه من الضروري إنشاء محتوى بث مباشر قابل للنفاذ من قبل المشجعين ذوي الإعاقة البصرية. وهناك العديد من الحلول المبتكرة التي تعزز الشمولية في السوق مثل:

تكنولوجيا Footbraille

Footbraille هي تكنولوجيا لمسية تتيح للمستخدمين ذوي الإعاقات البصرية تتبع الموقع الدقيق للكرة من خلال طاولة تعمل باللمس ("Footbraille Digi Merdeka Campaign 2019"). وقد تم تصميمها بواسطة Digi و Mojo Films وبالتعاون مع Naga DDB Tribal في ماليزيا في عام 2019. وتستخدم هذه التكنولوجيا برنامجًا مخصصًا يتزامن تلقائيًا مع مباراة كرة القدم للسماح للمستخدمين "بالشعور" بالمباراة (Brohier ، 2019). وتسمح Footbraille للمستخدمين بوضع أيديهم على جهاز مصغر يشبه ملعب كرة القدم. وأثناء اللعبة، تتحرك الكرة الصغيرة بالتزامن مع حركة الكرة في المباراة ، وبالتالي يمكن للجماهير تتبع اللعبة بسهولة. يجري الآن تطوير هذه التكنولوجيا كنموذج أولي وقد تم إطلاقها في الأحداث الرياضية في ماليزيا. وفي مرحلة التطوير القادمة، تهدف Footbraille إلى مزامنة المباريات على الفور مع المباريات الحية ومقاطع الفيديو التدريبية (Brohier ، 2019).

الشكل 3.
تجربة المستخدم في Footbraille، (Brohier, 2019)

الحلول المبتكرة للنفاذ إلى تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في الملاعب ومناطق المشجعين للأشخاص ذوي الإعاقة البصرية والمكفوفين

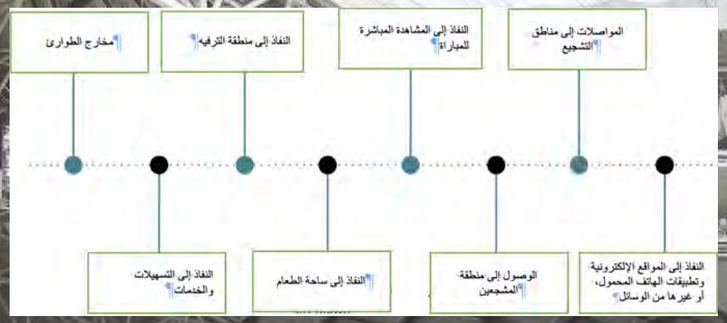
الدانة المهندي
مركز مدى

تناقش هذه المقالة كيف يمكن استخدام الحلول المبتكرة في مناطق المشجعين لتسهيل وتحسين التجربة الشاملة للأشخاص ذوي الإعاقة البصرية والمكفوفين.
وستتناول المقالة كيف يمكن لحلول الإرشاد المكاني أن تساعد الأشخاص ذوي الإعاقة على التنقل عبر مساحات غير مألوفة.
كما ستستعرض المقالة الحلول المبتكرة التي تسمح للمشجعين من ذوي الإعاقة بالاستمتاع بالمباراة من خلال التغذية الراجعة اللمسية. وستناقش المقالة أخيراً كيف يمكن أن يكون التعليق الصوتي قابلاً للنفاذ بشكل أكبر للمشجعين.

مقدمة

مع اقتراب بطولة كأس العالم 2022 في قطر، يتوقع العديد من المشجعين وجود مناطق مشجعين خاصة لمشاهدة المباريات على الهواء مباشرة. ومع ذلك فإنه من الضروري التأكد من أنه سيكون بإمكان المشجعين ذوي الإعاقة والمتقدمين في السن الاستمتاع الكامل بالمباريات الحية في الملاعب وفي مناطق المشجعين هذه. إن الملاعب عبارة عن أماكن كبيرة مسورة مخصصة لمباريات كرة القدم مع سعة جلوس كبيرة للجماهير والمتفرجين (Zetlin 1999). ووفقًا لقانون الأمريكيين ذوي الإعاقة (ADA) لعام 1990 (1990 ADA)، والمبادئ التوجيهية للنفاذ إلى محتوى الويب (WCAG2.1)، يجب أن تمتثل الملاعب المصنفة على أنها قابلة للنفاذ للميزات الرئيسية للنفاذ في الجوانب المادية والرقمية بما يتناسب مع جميع أنواع الإعاقات.

في حين أن مناطق المشجعين تغطي نطاقًا مختلفًا لمشاهدة المباريات فهي تأخذ في الاعتبار المشجعين الذين لم يتمكنوا من أن يكونوا جزءًا مباشرًا من تجربة الملعب الأصلي لتمكنهم من مشاهدة المباريات الحية جنبًا إلى جنب مع المشجعين الآخرين (El-Sayed 2013). وبالإضافة إلى المشاهدة الحية للمباراة، تشمل مناطق المشجعين مجموعة متنوعة من الأنشطة التي تدعو الجماهير للمشاركة فيها مثل: "العروض الحية والمرطبات والطعام والألعاب والأنشطة الصديقة للأطفال ونقاط تسوق ومناطق لاستضافة الضيوف من الفرق والأنشطة التجريبية "(Rapidretail ، 2018). ولكي تكون مناطق المشجعين فعالة وقابلة للنفاذ بشكل كامل من قبل الأشخاص ذوي الإعاقة، يجب تصميمها كرحلة مستخدم كاملة مع مراعاة مدى سهولة الوصول إلى كل نشاط. ويوضح الشكل (1) سير عمل رحلة المستخدم في منطقة المشجعين (Dickson et al ، 2016).



الشكل 1.
رحلة المستخدم في منطقة المشجعين

حلول الإرشاد المكاني

يتم تطوير حلول الإرشاد المكاني لتوفير تكنولوجيا المسارات الجغرافية المكانية. حيث أن الدخول في بيئة غير مألوفة يشكل تحديًا ملاحيًا للأشخاص ذوي الإعاقة وخاصة الأشخاص ذوي الإعاقة البصرية (Balata et al. 2015 ،). ويتطلب توفير حلول إرشادية فعالة للأشخاص ذوي الإعاقة وجود مكونات مختلفة مثل مساعدة الدليل الصوتي وواجهة مستخدم قابلة للنفاذ ومراعاة العوائق في طريق التنقل. وهذا هو السبب في أنه من الضروري توفير معلومات أساسية وقابلة للنفاذ للأشخاص ذوي الإعاقة البصرية لتسهيل عملية التنقل في مناطق المشجعين وتعزيز العيش المستقل. ولحسن الحظ، ومع التقدم الحاصل في مجال تكنولوجيا الإرشاد المكاني،أصبح بإمكان المستخدمين ذوي الإعاقة التنقل بسهولة في المساحات الداخلية والخارجية باستخدام هواتفهم الذكية. وتشمل مناطق المشجعين مجموعة متنوعة من المسارات والمعالم التي يجب مشاركتها مع الأشخاص ذوي الإعاقة البصرية بطريقة قابلة للنفاذ. فعلى سبيل المثال، في بطولة كأس العالم للأندية 2019 في قطر ، تضمنت خريطة موقع منطقة المشجعين التي قدمتها خدمات علي بابا السحابية (Alibaba Cloud) مجموعة متنوعة من المواقع المحددة كما هو موضح في الشكل (2) مثل غرف الصلاة والرعاية الطبية ومنصات سهولة النفاذ وحافلات النقل وسيارات الإسعاف ومكتب المعلومات .. إلخ. وقد تتسبب هذه المواقع في ارتباك وإحباط الأشخاص ذوي الإعاقة البصرية إذا لم يتم عرضها بتنسيق رقمي قابل للنفاذ.

روبوت التوجيه

يتم استخدام هذا الروبوت في مستشفى كاناجاوا لإعادة التأهيل باليابان بغرض توجيه المرضى ذوي الإعاقة البصرية والمكفوفين. وينتقل هذا الروبوت إلى هدفه بالاعتماد على القوة التي يدفعه بها المستخدم (توبيتا، ساجاياما وأوجاوا، 2017). وفي بيئة خالية من العوائق، مثل المستشفيات، يقوم هذا الروبوت بمرافقة الأشخاص ذوي الإعاقة البصرية إلى وجهاتهم بأمان. ونتيجة لذلك، فإن معايير تصميم الروبوت تشمل كل من آلية الحركة ذات العجلات والتوطين وتوليد المسار المختار وتجنب العقبات والإعلانات الصوتية وواجهة الإدخال التي لا تعتمد على البصر (الشكل 10).

الشكل 4.
روبوت إرشادي للمرضى ذوي الإعاقة البصرية والمكفوفين في اليابان

الخاتمة

إن هناك العديد من المشاريع والمصنّعين الذين استكشفوا استخدام الروبوتات لتحل محل الوسائل المساعدة على الحركة الشخصية للمكفوفين أو المساعدين الشخصيين في أعقاب الاتجاه الجديد الناجح لحلول تكنولوجية مختلفة مثل الأجهزة المحمولة يدوياً مثل العصا البيضاء المجهزة برادار وتكنولوجيا تحديد المسارات والمشايات الآلية للمكفوفين المتقدمين في السن من ذوي الصعوبات الحركية. ومع ذلك، ومع التطور الأخير للذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء والتكنولوجيا السحابية والجيل الخامس والأنظمة الروبوتية، فقد تم اعتماد توجه جديد من قبل صناع التكنولوجيا لبناء روبوت جديد لديه القدرة على التغلب على التحديات التي تواجه الأشخاص ذوي الإعاقة البصرية والمكفوفين في حياتهم وأنشطتهم اليومية. إن هذه الأنظمة الروبوتية ذكية للغاية ويمكن تدريبها وتخصيصها لتناسب أفراد معينين أو يمكن استخدامها في مناطق الخدمات العامة مثل المطارات حيث يتنوع المستخدمون وأغراض الاستخدام.

المراجع

Albogamy, F., Alotaibi, T., Alhawdan, G., & Faisal, M. (n.d.). SRAVIP: Smart Robot Assistant for Visually Impaired Persons. IJACSA) International Journal of Advanced Computer Science and Applications, 12(7), 2021. Retrieved September 6, 2021, from www.ijacsa.thesai.org

Feng, C., Azenkot, S., & Cakmak, M. (2015). Designing a Robot Guide for Blind People in Indoor Environments. ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction, 02-05-Marc, 107–108. https://doi.org/10.1145/2701973.2702060

Mini Cheetah - ROBOTS: Your Guide to the World of Robotics. (2021). Retrieved 5 September 2021, from https://robots.ieee.org/robots/minicheetah

Tobita, K., Sagayama, K., & Ogawa, H. (2017). Examination of a Guidance Robot for Visually Impaired People. Journal Of Robotics and Mechatronics, 29(4), 720-727. doi: 10.20965/jrm. 2017.p0720

Vision impairment and blindness. (2021). Retrieved 5 September 2021, from https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/blindness-and-visual-impairment

مقدمة

يتزايد عدد الأشخاص ذوي الإعاقة البصرية بشكل سريع جنبًا إلى جنب مع النمو السكاني الإجمالي. ووفقًا لمنظمة الصحة العالمية، هناك أكثر من 2.2 مليار من المكفوفين أو ضعاف البصر في العالم (منظمة الصحة العالمية، 2021) ومن بينهم 36 مليون شخصاً من المكفوفين (ألبوجامي وآخرون، بدون تاريخ). ويعد فقدان البصر أمرًا شائعًا لا يمكن التنبؤ به، أما التنقل الآمن في بيئة الحياة اليومية فيعد من أهم التحديات في هذا المجال. ولمعالجة هذه المشكلة، هناك نوعان شائعان من أجهزة التكنولوجيا المساعدة للتنقل داخل المنزل وخارجه.

تعتمد أجهزة الملاحة الخارجية بشكل عام على تكنولوجيا نظام تحديد المواقع العالمي (GPS). وتتوفر بعض الأنظمة مثل العصي البيضاء المزودة بوظيفة GPS إضافة إلى استخدام كلاب الإرشاد على نطاق واسع لمساعدة الأشخاص ذوي الإعاقات البصرية في اكتشاف الأشياء والتنقل في كل من البيئات الداخلية والخارجية. ومع ذلك، وفي كثير من الحالات في منطقة الشرق الأوسط، يعتمد المكفوفون وذوي الإعاقة البصرية بشكل كبير على مساعدة الآخرين لأداء مهامهم اليومية. وقد تم تطوير تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي المتقدمة وأجهزة التعلم العميق في الآونة الأخيرة للمساعدة في رفع القدرة على اكتشاف الأشياء في البيئة المحيطة وتطوير نظام تنبيه للمساعدات الذكية للحياة اليومية وأوقات تناول الأدوية واقتراح الطرق الممكنة والتعرف على الوجوه والأشياء. ويستخدم هذا النوع من عمليات التعرف تكنولوجيا التعرف على الوجه والأشياء المشابهة لتلك المستخدمة في الهواتف الذكية. ومن ثم تم تطوير أنظمة الروبوتات وإتاحتها للاستفادة من هذه التطورات التكنولوجية لمساعدة الأشخاص ذوي الإعاقة البصرية.

الروبوتات المساعدة للتنقل

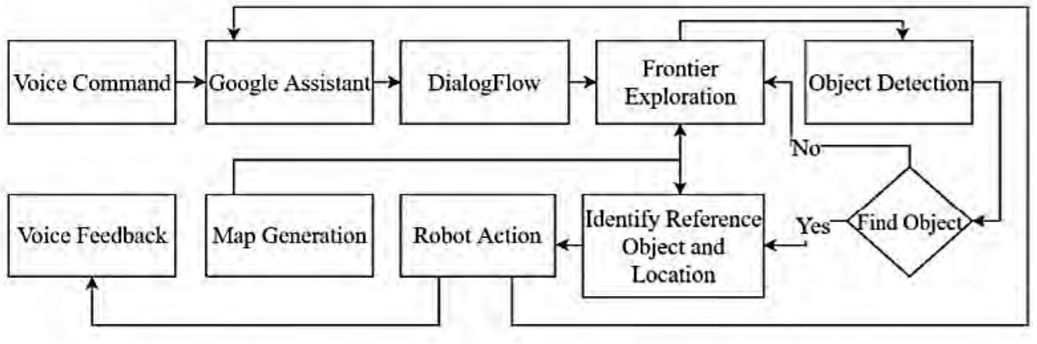
أصبحت الأنظمة القائمة على نظام تحديد المواقع العالمي (GPS) بالنسبة للأشخاص المبصرين فعالة بشكل متزايد للاستخدام في الملاحة الخارجية، ومع ذلك، لا يزال التنقل الداخلي يشكل مشكلة بلا حل. فيمكن للأشخاص المبصرين الاعتماد بسهولة على الإشارات المرئية للوصول إلى الوجهات في المباني الكبيرة مثل مراكز التسوق والمطارات، ولكن بالنسبة للمكفوفين، يمثل التنقل الداخلي تحديًا كبيرًا (فينج وآخرون ، 2015).

وقد تم تطوير الروبوتات للمساعدة في التنقل في المساحات الداخلية من خلال الأوامر الصوتية والتعرف على الاشياء باستخدام واجهة برمجة التطبيقات السحابية. وتم تجهيز أجهزة الروبوت هذه بجهاز استشعار بصري

يستخدم كاميرات متعددة عالية الدقة ومكتشفات المسافة الليزرية ومكبر صوت يعطي إحصاءات للأشخاص ضعاف البصر حول محيطهم. ويتم تحليل بيانات الليزر المسجلة باستخدام تقنية تجميع البيانات التسلسلي مما يجعل من الممكن اكتشاف العوائق والخطوات والسلالم (الشكل 7). كما يمكن لهذا النظام التمييز بين الأدوات والأشخاص عن طريق استخدام المستشعر البصري. وتقوم المعالجات المدمجة بتحليل معلومات المستشعرات وتنقل السجلات إلى المستخدمين عن طريق اللغة الطبيعية أو الإشارة الصوتية.

بالإضافة إلى ذلك، يتم تدريب أنواع أخرى من الروبوتات باستخدام أشياء مختلفة في البيئة الداخلية، حيث يتم إرسال أوامر صوتية إلى الروبوت عبر مساعد جوجل للعثور على الأشياء التي يحتاجها المستخدم. وباستخدام الأوامر الصوتية، يجد الروبوت الهدف والكائن المرجعي، ويوفر للمستخدم بنجاح الموقع النسبي لهذا الهدف (الشكل 8). وتعمل الروبوتات بشكل عام كمساعدين شخصيين للمكفوفين في المساحات الداخلية.

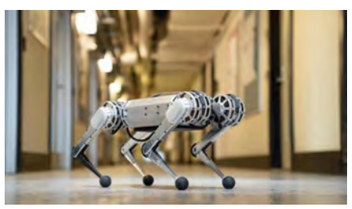
الشكل 1.
سيدة كفيفة تمشي
مع الروبوت كدليل مبصر



الشكل 2.
نموذج تقليدي لعمل نظام الروبوت
المساعد لاكتشاف الأشياء عبر
الأوامر الصوتية

روبوت الذكاء الاصطناعي المستقل

تم تطوير هذا الروبوت بواسطة جامعة كاليفورنيا (حيوان الشيتا المصغر: دليلك إلى عالم الروبوتات"، 2021) وتُعرف باسم حيوان الشيتا المصغر. ولهذا الروبوت أربعة أرجل وهو مجهز بنظام رسم الخرائط بالليزر وكاميرات وأجهزة استشعار لتوجيه الأشخاص ذوي الإعاقة البصرية بأمان في الخارج. ويمكن لهذا الروبوت أن يوجه مستخدمه بأمان عبر شوارع صعبة وضيقة وبها العديد من الحواجز تمامًا مثل كلب الإرشاد الحقيقي (الشكل 9). كما يمكنه يمكن أن يرسم أيضًا للمستخدم أقصر طريق متاح مما يقلل من وقت التنقل ويوفر المسار الذي يحتوي على أقل عدد من العوائق.



الشكل 3.
حيوان الشيتا المصغر، روبوت
الذكاء الاصطناعي المستقل

مراجعة لأنظمة الروبوتات المتوفرة لمساعدة الأشخاص ذوي الإعاقة البصرية

أحمد الشيخ
مركز مدى

ازدادت حاجة الأشخاص ذوي الإعاقة إلى الروبوتات المساعدة بشكل كبير وخصوصاً الأشخاص ذوي الإعاقة البصرية حيث يستمر عددهم في الارتفاع. بالنسبة لهم ، يمكن أن يتم تحقيق العيش المستقل بواسطة روبوت مساعد وهو أحد أجهزة التكنولوجيا المساعدة الرئيسية التي يمكن أن تساعد في حفظ الكرامة والثقة بالنفس. وتستعرض هذه الورقة آحدث التوجهات الحالية في مجال تصميم وتطوير روبوت المساعد الشخصي الذي يستخدم خوارزمية علمية معينة لاكتشاف وتقدير الموقع النسبي للكائنات في بيئة داخلية باستخدام التعليمات الصوتية. وتحتوي هذه الروبوتات شبه البشرية على العديد من الكاميرات عالية الدقة في أجزاء مختلفة من بنيتها. ويتم تنفيذ الحركة المستقلة واكتشاف الأشياء وقياس المسافة وتخطيط الحركة باستخدام هذه الكاميرات. علاوة على ذلك، فإنه يمكن زيادة فائدة الروبوت من خلال إبقاء المستخدم على اطلاع بنتائج أفعاله.

mada مدى
digital access for all
نفاذ رقمي للجميع
INNOVATION PROGRAM

هل لديك فكرة لتحسين حياة الأشخاص ذوي الإعاقة؟

برنامج مدى للابتكار

برنامج الاعتماد
المسابقات
التعريب
المنح المباشرة

يمكن لرواد الأعمال والمبتكرين
الاشتراك الآن!
mip.mada.org.qa

جوائز مسابقة مدى – سيدستارز 2021 لنفاذ تكنولوجيا المعلومات والاتصالات

يشترك مركز مدى مع سيدستارز للترويج لحلول النفاذ إلى تكنولوجيا المعلومات والاتصالات بهدف دعم الشركات الناشئة في مجال النفاذ في قطر وخارجها لدعم الأشخاص ذوي الإعاقة وتحسين حياتهم. وتشترك سيدستارز ومدى في رؤية مشتركة لدعم الابتكار من خلال العمل مع أفضل الشركات الناشئة في هذا المجال وتزويدهم بالتمويل المناسب والخبرة الموضوعية. ويتم استخدام الجائزة المالية لتعزيز الحل المبتكر الفائز والمنتج القابل للتسويق للتأثير بشكل فعال على المستخدمين المستهدفين.

وبعد نجاح جائزة مدى لإمكانية النفاذ إلى تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في قمة سيدستارز الافتراضية 2020/21، يواصل المركز التعاون مع سيدستارز لتمكين الشركات الناشئة من تطوير حلول مؤثرة لتحسين حياة الأشخاص ذوي الإعاقة. وبالنسبة لجائزة هذا العام فقد تم اختيار 4 متسابقين نهائيين للمشاركة في مسابقة قمة سيدستارز الإقليمية، وبعد ذلك، تم اختيار اثنين من المتأهلين للتصفيات النهائية للتقدم إلى الجولة النهائية وعرض حلولهم في قمة سيدستارز العالمية التي عقدت افتراضياً في 20 مايو 2021. وكان Thinkerbell Annie الفائز بجائزة مدى سيدستارز 2021 (مركز مدى، 2021).

الشكل 3.
جائزة مدى لنفاذ تكنولوجيا المعلومات والاتصالات 2021 – Thinkerbell (مركز مدى 2021)

وتم الإعلان عن الفائزين خلال قمة سيدستاز العالمية 2021 في 20 مايو 2021 ، والذي كان حدثًا لمدة ساعتين عُقد بشكل افتراضي بسبب قيود السفر والتجمع المفروضة بسبب تفشي كوفيد - 19.

الخاتمة

ويعمل مختبر Annie الذي يدعم حاليًا سبع لغات (الإنجليزية والفرنسية والإسبانية والهندية والماراثية والكانادا والتيلجو) على توفير المزيد من المحتوى العام باللغات الإقليمية والدولية بما في ذلك اللغة العربية. وعلاوة على ذلك، فقد لقي جهاز Annie اهتماماً مبدئياً من المملكة المتحدة والشرق الأوسط ولدينا خطة للتوسع في هذه المناطق الجغرافية في الوقت القادم لضمان أن جميع الطلاب من ذوي الإعاقة يستطيعون التعلم على نفس المستوى في بيئة شاملة. كما ينوي مركز مدى توسيع دعمه من خلال برنامج المصادقة لمختبرات Thinkerbell لتوفير الجهاز لجميع الطلاب من ذوي الإعاقة البصرية في المدارس العامة أيضًا.

المراجع

Bora, G. (2019, December 5). How this Anand Mahindra-backed startup is empowering the visually impaired. The Economic Times. https://economictimes.indiatimes.com /small-biz/startups/features/anand-mahindra-backed-startup-is-empowering-the-visually-impaired-annie-thinkerbell-labs/articleshow/72342128.cms?from=mdr

Lahiri, A., Othman, A., Al-Thani, D. A., & Al-Tamimi, A. (2020, September). Mada Accessibility and Assistive Technology Glossary: A Digital Resource of Specialized Terms. In ICCHP (p. 207).

Mada Center. (2021, September 1). Thinkerbell Annie. Mada Innovation Program. https://mip./mada.org.qa /solution/thinkerbell-annie

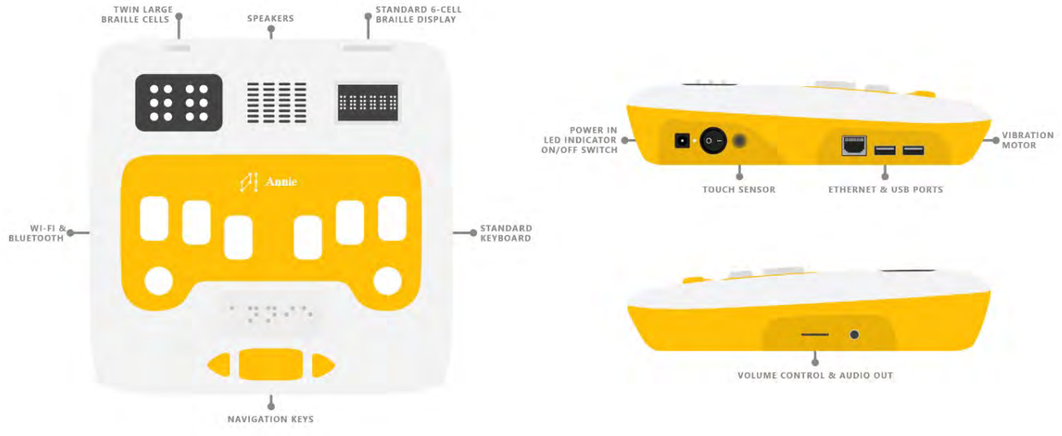
McKenzie, L. (2021). Bridging the digital divide. In Plastics Engineering. https://doi.org/10.1002/j.1941-9635.2017.tb01690.x

Putrevu, S. (2019b, December 20). How Annie, a Braille device developed by Anand Mahindra-backed Thinkerbell Labs, is helping the blind learn by. YourStory.Com. https://yourstory.com/socialstory/2019/11/anand-mahindra-thinkerbell-blind-braille-device-annie/amp

Wagh, Prajapati, Salunke, P. W. U. P. P. S. (2016, March 1). E-Braille-a self-learning Braille device. IEEE Conference Publication | IEEE Xplore. https://ieeexplore.ieee.org/document/7561162

الشكل 1.
Annie جهاز تعلم برايل من Thinkerbell

ويصنف جهاز آني (Annie)اليوم من أفضل الممارسات وفق برنامج الأمم المتحدة الإنمائي. وقد أشادت به أهم المنظمات المعنية بسياسات وإعادة التأهيل البصري في الهند، بل وقد أشاد به أيضاً رئيس وزراء الهند. وساعد الجهاز أكثر من 1000 طفل في 5 دول في تعلم طريقة برايل بشكل أكثر فعالية (، Bora G 2019). وقد شهدت السنوات السبع الماضية نموًا في مختبرات Annie و Thinkerbell من نواحٍ عديدة، ومع استمرارهما في التوسع عبر مختلف الاقاليم فإنه من المقرر أن يحققا المزيد من النمو (Wagh ، 2019).
Annie (آني) هو أول جهاز للتعلم الذاتي بلغة برايل في العالم. وقد تم تصميم هذه التكنولوجيا لتمكين المتعلمين من التعامل مع مواد التعلم بطريقة برايل بلغتهم الأم بمفردهم دون الحاجة إلى الاهتمام المستمر من المعلم. إنه أداة فعالة للتعلم الذاتي للقراءة والكتابة بطريقة برايل تتيح للمتعلمين قضاء وقتهم في دروسهم وتدريباتهم حتى يصبحوا راضين عن عملهم.
ويتكون الجهاز من شاشتي برايل مخصصتين للمتعلمين لقراءة دروسهم وممارسة ألعاب التمارين: شاشة برايل كبيرة تحتوي خليتاها على نقاط أكبر من المعتاد لمساعدة المبتدئين على قراءة النص بسهولة، وشاشة برايل قياسية تتكون من صف من ست خلايا برايل قياسية الحجم. كما توجد لوحة مفاتيح قياسية بطريقة برايل تتكون من ستة مفاتيح (تتوافق مع كل نقطة في خلية برايل) لتعلم الكتابة عليها ولوح رقمي بطريقة برايل - الأول من نوعه - يمكن استخدامه مع قلم قياسي لتعلم الطباعة ومفاتيح التنقل لاستخدام الجهاز. وعلاوة على ذلك، يحتوي الجهاز على مكبرات صوت ومقبس سماعة رأس للمتعلم للاستماع للعناصر السمعية مثل التعليمات أثناء التمرين. ويختتم الجهاز أيضًا حلقة التغذية الراجعة الطويلة والشاقة حول التمارين من خلال السماح للأطفال بالتعلم من نفس الجهاز والتدرب عليه مما يوفر تغسة راجعة فورية (Putrevu ، 2019).



الشكل 2.
الميزات التقنية لجهاز Annie - Wagh, 2016

وقد تأسس علم التدريس التفاعلي للجهاز على أساسين. أولاً، يهدف الجهاز إلى مساعدة الأطفال الذين يحبون اللعب والتعلم من محيطهم والتنافس مع أقرانهم ويمكن أن يصابوا بالإحباط بسبب قسوة الفصل الدراسي. ثانيًا، إن القدرة الأطفال ذوي الإعاقة البصرية على التعلم ليست محدودة بسبب إعاقاتهم، ولكن بسبب ظروف تعليمهم وأشكال التعامل مع طريقة برايل التي غالبًا ما تكون عفا عليها الزمن. ولذلك تقود دروس Annie المحببة والتفاعلية المتعلمين نحو ممارسة وتحسين مهاراتهم بطريقة برايل باستمرار من خلال اللمس والصوت. وكان دمج Annie في تجربة الفصل الدراسي ضروريًا لإنشاء بيئة تعليمية فعالة لكل من المتعلمين والمعلمين. وقد أدى ذلك إلى وضع تصور لمراكز مصادر وفصول Annie الذكية. ويعتبر الصف الذكي Annie Smart Class مثالياً للمدرسة المختصة ويتكون من العديد من أجهزة Annie التي تم تنصيبها في فصول دراسية مزودة بالإنترنت والتي يمكن أن يشرف عليها المعلمون مما يسمح بالتعلم التعاوني والتنافسي عبر Annie.

أما مركز مصادر Annie فهو نسخة أصغر من صف Annie الذكي وهو مثالي لمدرسة شاملة بها عدد أقل من الأطفال من ذوي الإعاقة البصرية. وعلى أي حال فإن كلا الإعدادين هو عبارة عن أنظمة بيئية تعليمية شاملة بفضل نظام إدارة التعلم هيليوس Helios الذي يعمل جنبًا إلى جنب مع Annie. والذي يسمح للمعلمين بمتابعة أداء طلابهم وتخطيط دروسهم وبالتالي كسر حاجز المعلمين الذين يحتاجون إلى إيلاء اهتمام فردي للطلاب. ويسمح هذا أيضًا للآباء والمسؤولين - وكثير منهم قد لا يعرفون طريقة برايل - بفهم رحلة التعلم الأطفال ولعب دور مهم فيها من خلال منصة مشتركة.

Thinkerbell Annie

أول جهاز لدعم التعلم الذاتي لطريقة برايل في العالم

حائز على جائزة مدى – سيدستارز 2021

سانسكريتي داولي
Thinkerbellabs

شهباز أحمد
مركز مدى

في عام 2016، اجتمع فريق مكون من أربعة أعضاء من مختبرات Thinkerbell معًا لبناء جهاز مبتكر وقابل للنفاذ لتعليم برايل بهدف جعل التعليم شاملاً للأشخاص ذوي الإعاقة البصرية. وتم تطوير جهاز آني (Annie) بواسطة Thinkerbell Labs ، وهو جهاز برايل للتعلم الذاتي يستخدمه العديد من الطلاب من ذوي الإعاقة البصرية في المدرسة. لقد تم تصميم Annie ليكون جهازًا شاملاً للتعلم الذاتي بطريقة برايل بشكل يجعل التعلم ممتعًا وجذابًا وبديهيًا للطلاب المكفوفين. وعلاوة على ذلك، فاز جهاز Annie بجائزة مدى - سيدستارز 2021 في إطار برنامج مدى للابتكار. بالإضافة إلى ذلك ، تم تصميم Annie لتوفير تجربة تعلم ناجحة ومشاركة مستمرة في محتويات الجهاز سواء كان ذلك من منظور البرنامج أو المحتوى أو الأجهزة.

مقدمة

تعد معدلات الإلمام بالقراءة والكتابة بطريقة برايل منخفضة للغاية في جميع أنحاء العالم. ويعد النقص في المعلمين المدربين أحد أكبر العوائق في انتشار واعتماد طريقة برايل حيث أن تعلمها يتطلب اعتمادًا كبيرًا على المعلم الخاص. وكلما قل عدد المعلمين كان من الصعب على الأطفال من ذوي الإعاقة البصرية الحصول على الاهتمام الذي يحتاجونه لتلقي التعليم المفيد لهم (Wagh, Pragath and Sukle, 2016).

وعلاوة على ذلك، ظلت أساليب تعليم وتعلم طريقة برايل دون تغيير على نحو مفاجئ لعدة عقود. وغالبًا ما غيّرت مبادرات تكنولوجيا التعليم بشكل كبير من كيفية القيام بالتعلم والتعليم. وقد تم وصف التعلم عن بعد عبر الإنترنت، على سبيل المثال، كأداة تعليمية مفيدة خلال جائحة كوفيد – 19 (McKenzie, 2021). ومع ذلك، فقد واجهت هذه الأساليب انتقادات لتوسيع الفجوة الرقمية وعدم مراعاة العديد من قطاعات المجتمع - مثل الأشخاص ذوي الإعاقة - الذين تختلف ظروف نفاذهم إلى التكنولوجيا.

وقد أدى التعرف على هذه المشكلة والاعتقاد بأن طريقة برايل هي عملية تعلم ذاتي للغاية إلى ولادة مختبرات ثينكر بيل Thinker Bell Labs في عام 2016. ويساعد جهاز آني (Annie)في التعليم المبكر للطلاب من ذوي الإعاقة البصرية من خلال الدروس الصوتية المحببة على الأجهزة العاملة بطريقة برايل. وتأمل Thinker Bell Labs في تغيير الوضع الراهن من خلال معالجة هذه التحديات عبر جهازها لتعليم طريقة برايل.

معلومات أساسية

تعد طريقة برايل بشكل جوهري نظامًا أساسيًا للتعلم للأشخاص ذوي الإعاقة البصرية. إنها الطريقة التي تمكنهم من القراءة والكتابة (et al. Lahiri 2020) ومن الأسباب المحتملة لهذه الحالة عوامل مختلفة مثل الافتقار إلى المبادرات الحكومية والقيود المفروضة على المعلمين وقلة الاهتمام الشخصي وما إلى ذلك. ويهدف برنامج مدى للابتكار إلى دعم تطوير جهاز برايل للتعلم الذاتي الذي يمكن أن يساعد الأشخاص ذوي الإعاقة البصرية. ويهدف هذا الحل إلى تطوير مجموعة أدوات سهلة التعلم تعمل كمدرس وتساعد الأشخاص ذوي الإعاقة البصرية على تعلم نظام التعلم بطريقة برايل. ويستخدم النظام المصمم لوحة مفاتيح برايل وميكروفونًا لأخذ المدخلات وإصدار الكلام المنطوق كمخرجات. ومن خلال تنفيذ النظام المصمم للأشخاص ذوي الإعاقة البصرية يمكن أن تتأثر معرفة القراءة والكتابة بطريقة برايل بشكل إيجابي. كما تم تصميم هذا الحل بحيث يكون أسرع وأقل تكلفة.

رحلة Thinkerbell Annie

في عام 2014، قام كل من سانسكريتي داولي وأمان سريفاستافا، مؤسسا مختبرات Thinkerbell ومن ثم طلاب معهد بيرلا للتكنولوجيا والعلوم – بيلاني - في جوا، بوضع مفهوم جهاز Annie (آني). حيث صُنع الجهاز باستخدام Raspberry Pi وتم برمجته بلغة البايثون، وبدأ كنموذج أولي بسيط بخلية برايل واحدة وأغنية حول حروف الأبجدية. وقد تم قضاء السنوات السبع الماضية في الاستماع إلى أصحاب المصلحة المعنيين والابتكار المستمر لضمان قيام هذا الجهاز بحل أكثر القضايا إلحاحًا المتعلقة بتعلم طريقة برايل. ليصبح الآن جهازًا تعليميًا شاملاً بطريقة برايل، حيث يتمكن الطلاب من تعلم القراءة والكتابة من خلال الدروس التفاعلية بأكثر من 10 لغات عبر طريقة برايل في الصفين الأول والثاني.

ونظرًا لأن دراسة مواضيع العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) لا تزال تمثل تحديًا للطلاب الذين يستخدمون القراءة بطريقة برايل ، (أومون وآخرون ، 2021) ، يسعى العديد من الباحثين إلى تطوير البرامج والأدوات التي يمكن استخدامها للوصول إلى المستندات النصية التي تحتوي على تمثيلات رياضية ونسخها بما في ذلك المعادلات والأشكال والصيغ والوظائف، إلخ (ستون 2020). وفي هذا السياق، كشفت دراسة استقصائية حول استخدام نظام برايل في العالم العربي أجراها مركز مدى (الغول وآخرون، 2020) عن نقص كبير في الموارد التعليمية الرقمية لنظام برايل العربي، وخاصة في مواضيع العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات. كما تم الإبلاغ عن العديد من المشكلات المتعلقة بقدرة البرامج الحالية على الكتابة والقراءة بطريقة برايل العربية. ومن هذا المنطلق، أطلق مركز مدى مشروع طريقة برايل العربية الموحدة بهدف تطوير جدول برايل العربي الذي تستخدمه برامج التكنولوجيا المساعدة لإدخال طريقة برايل وعرضها. بالإضافة إلى تطوير أول جدول حاسوبي عربي مكون من 8 نقاط بطريقة برايل لدعم اختصارات برايل في مجالات الرياضيات والعلوم. وعلاوة على ذلك ، قام مدى بتطوير بوابة إلكترونية تحتوي على مجموعة من الموارد والدروس حول طريقة برايل العربية. وكان الغرض من البوابة هو توفير محتوى تعليمي قابل للنفاذ عبر الإنترنت للمكفوفين والأشخاص الذين يرغبون في تعلم نظام برايل العربي.

الخاتمة

تخضع تجربة التعلم الناجحة عبر الإنترنت للطلاب ذوي الإعاقة بشكل أساسي لتوفر التكنولوجيا المناسبة وإمكانية النفاذ إلى جانب العديد من العوامل الأخرى. وقد فتح النمو الهائل للقدرات التكنولوجية والاعتماد الواسع لنماذج التعلم المختلط والمدمج الباب أمام فرص تعلم غير مسبوقة لجميع الطلاب بما فيهم من حيث المبدأ الطلاب من ذوي الإعاقة. ومع ذلك، يظل الاعتبار الأخير مشروطًا بمدى إمكانية النفاذ إلى التكنولوجيا السائدة في التعليم واستخدامها. وقد استكشفت هذه الورقة العوائق والصعوبات الرئيسية التي تعوق الطلاب المكفوفين وذوي الإعاقة البصرية عن النفاذ إلى التعلم عبر الإنترنت على قدم المساواة مع أقرانهم، وألقت الضوء على الحلول والسبل المحتملة التي تسخر التكنولوجيا الرئيسية وإمكانية النفاذ لتمكين الطلاب من الحصول على أقصى استفادة من الحلول التكنولوجية التعليمية والتجربة التعليمية الشاملة والقيمة.

المراجع

Al Thani, D., Al Tamimi, A., Othman, A., Habib, A., Lahiri, A., & Ahmed, S. (2019, December). Mada Innovation Program: A Go-to-Market ecosystem for Arabic Accessibility Solutions. In 2019 7th International conference on ICT & Accessibility (ICTA) (pp. 1-3). IEEE.

Ben Brahim, H., Khribi, M. ., & Jemni, M. (2017). Towards accessible open educational resources: Overview and challenges. 2017 6th International Conference on Information and Communication Technology and Accessibility (ICTA), 1–6.

Brauner, D. (2017). Blitab: Android Tablet with 14 Row Braille Display. https://www.perkinselearning.org/technology/posts/blitab-android-tablet-14-row-braille-display. (Last accessed: 05.09.2021)

Caprara, M. (2019). How Artificial Intelligence is Rapidly Changing Web Accessibility. https://www.viscardicenter.org/how-artificial-intelligence-is-rapidly-changing-web-accessibility/. (Last accessed: 05.09.2021)

Codemantra. (2021). Codemantra's accessibility Insight. https://codemantra.com/accessibilityplatform/accessibility-insight/. (Last accessed: 05.09.2021)

Constantopedos, E., Millet, P., & DeBarbeyrac, J.. (2020). Accessible remote learning during COVID-19. https://www.accessibletextbooksforall.org/. (Last accessed: 05.09.2021)

Dowdy, H. (2021). Reimagining the Future of Accessible Education with AI. https://blogs.microsoft.com/accessibility/ai4aedugrants2021/ . (Last accessed: 05.09.2021)

El Ghoul, O., Ahmed, I., Othman, A., Al-Thani, D. A., & Al-Tamimi, A. (2020). An Overview of the New 8-Dots Arabic Braille Coding System. Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics), 12376 LNCS, 339–345.

Huang, R., Liu, D., Tlili, A., Knyazeva, S., Chang, T. W., Zhang, X., Burgos, D., Jemni, M., Zhang, M., Zhuang, R., & Holotescu, C. (2020). Guidance on Open Educational Practices during School Closures: Utilizing OER under COVID-19 Pandemic in line with UNESCO OER Recommendation (B. S. L. I. Of & N. University. (eds.)).

I-Stem. (2020). I-Stem document accessibility portal. https://www.istemai.com/DocumentAccessibility.html. (Last accessed: 05.09.2021)

Khribi, M. K., & Al-Sinani, A. (2021). Harnessing OER to build capacity in ICT Accessibility and Inclusive Design. Open Education Global Conference, OEGlobal'21.

McKenzie, L. (2021). Bridging the digital divide. In Plastics Engineering. https://doi.org/10.1002/j.1941-9635.2017.tb01690.x

Microsoft. (2020). Micorsoft AI for accessibility program. https://www.microsoft.com/en-us/ai/ai-for-accessibility. (Last accessed: 05.09.2021)

ObjectiveEd. (2021). The Secret To Accelerated Learning For Students with Visual Impairments.

Omone, O. M., Timca, Z., & Kozlovszky, M. (2021). The Impact of Braille Systems on Advanced Mathematical Geometry. SAMI 2021 - IEEE 19th World Symposium on Applied Machine Intelligence and Informatics, Proceedings, 399–404.

PCT. (2020). Tactile Pro. http://www.powerct.kr/. (Last accessed: 05.09.2021)

Pelletier, K., Brown, M., Brooks, D. C., Mccormack, M., Reeves, J., Bozkurt, A., Crawfurd, S., Czerniewicz, L., Gibson, R., Linder, K., Mason, J., & Mondelli, V. (2021). 2021 EDUCAUSE Horizon Report. Teaching and Learning Edition. In Educause.

SCHULTZ, M. (2020). ObjectiveEd and Microsoft Help Students Practice Braille During Pandemic. https://www.perkinselearning.org/technology/blog/objectiveed-and-microsoft-help-students-practice-braille-during-pandemic. (Last accessed: 05.09.2021)

Stone, B. D. A. D. (2020). 3D Printing and Service Learning: Accessible Open Educational Resources for Students with Visual Impairment. International Journal of Teaching and Learning in Higher Education, 32(2), 336–346.

UNESCO. (2019). UNESCO Recommendation on OER. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000373755/PDF/373755eng.pdf.multi.page=3. (Last accessed: 05.09.2021)

W3C. (2018). Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1. https://www.w3.org/TR/WCAG21/. (Last accessed: 05.09.2021). (Last accessed: 05.09.2021)

WHO. (2019). World report on vision. ISBN: 9789241516570. CC BY-NC-SA 3.0 IGO. https://www.who.int/publications/i/item/9789241516570 (Last accessed: 05.09.2021)

Zhang, X., Tlili, A., Nascimbeni, F., Burgos, D., Huang, R., Chang, T.-W., Jemni, M., & Khribi, M. K. (2020). Accessibility within open educational resources and practices for disabled learners: a systematic literature review. Smart Learning Environments, 7.

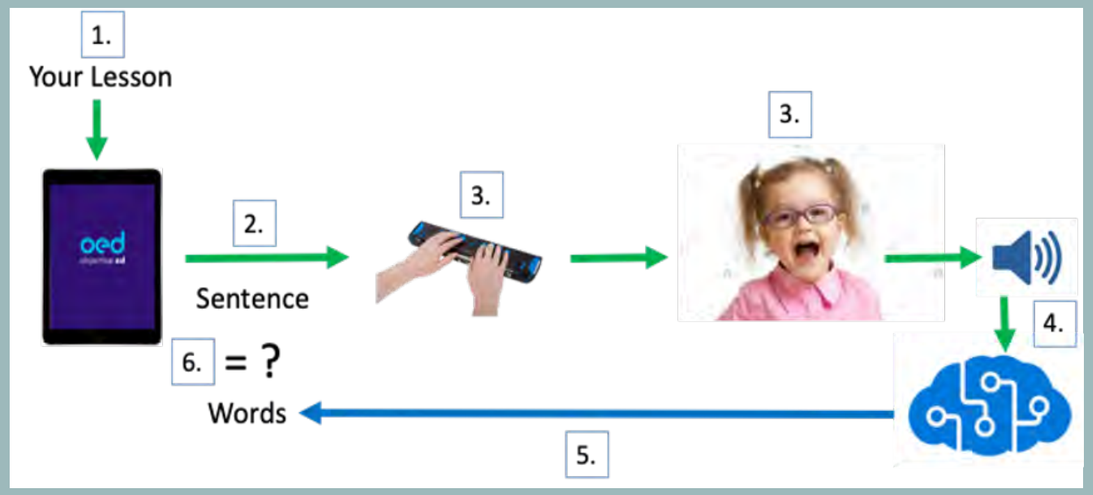
وتهدف بوابة I-Stem إلى معالجة وتعزيز إمكانية النفاذ إلى المستندات (بما في ذلك المستندات ذات التخطيطات المعقدة والعلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، وما إلى ذلك) من خلال الجمع بين الذكاء الاصطناعي والتصحيحات البشرية من خلال بوابة معالجة مخصصة. ومن شأن هذا الإصلاح الآلي أن يساعد المعلمين على جعل موادهم متوافقة مع أبرز اعتبارات إمكانية النفاذ. ويدعم I-Stem مستندات الرياضيات الثقيلة ويتعامل مع عمودين وعناوين وجداول وقوائم. وتقوم الأداة بالتحليل والتحويل إلى تنسيق قابل للنفاذ يمكن تنزيله كنص أو ملف صوتي mp3 أو مستند نصي docx أوملف html) (I-Stem, 2020). وهناك أيضًا أدوات أخرى تعتمد على الذكاء الاصطناعي للتحقق من إمكانية النفاذ ومعالجتها مثل Codemantra's accessibility Insight، وهي منصة ذكية لمعالجة المستندات تتبنى التعلم الآلي لأتمتة إنتاج إمكانية النفاذ إلي المستندات (كودمانترا ، 2021.) ، و AccessiBe وهي أداة لمعالجة إمكانية النفاذ آليًا على الويب تهدف إلى اكتشاف مشكلات إمكانية النفاذ تلقائيًا ومعالجة المحتوى إلى حد ما للامتثال للمبادئ التوجيهية للنفاذ إلى محتوى الويب (W3C, 2018) .

ابتكارات برايل لدعم الطلاب المكفوفين

إن طريقة برايل هي طريقة بديلة للقراءة والكتابة للمكفوفين أو الصم المكفوفين. ويستخدم الطلاب المكفوفون في الوقت الحاضر شريحة كبيرة من الأجهزة الإلكترونية بطريقة برايل مثل شاشة برايل القابلة للتحديث وأجهزة الملاحظات. وقد واجه الطلاب المكفوفون العديد من تحديات التعلم عبر الإنترنت منذ بداية جائحة كوفيد – 19، حيث أُجبروا على التعامل مع إعدادات التعلم الجديدة عبر الإنترنت باستخدام أدوات الفصول الدراسية الافتراضية ومنصات مكالمات الفيديو بالإضافة إلى محتوى التعلم الرقمي غير القابل للنفاذ في الغالب. ونأمل أن تتحسن الأمور اليوم بفضل الجهود المشتركة للمجتمع والمؤسسات التعليمية ومقدمي التكنولوجيا الذين تعاونوا بشكل وثيق لجعل التعلم عبر الإنترنت أكثر سهولة للطلاب ذوي الإعاقة. وفي هذا السياق تقدم مراكز معهد برايل الأمريكية على سبيل المثال دروس وخدمات عبر الإنترنت منذ إغلاق المدارس. كما شارك الطلاب من ذوي الإعاقة البصرية والمكفوفون في جلسات مباشرة مع مدربي معهد برايل عن طريق مكالمات الفيديو أو الهاتف. ويتم استخدام نظام مايكروسوفت تيمز Teams الأساسي للفصول الدراسية عبر الإنترنت حيث يمكن للطلاب المشاركة والتفاعل مع المعلمين باستخدام الكمبيوتر والأجهزة المحمولة.

بالإضافة إلى ذلك، يتم إجراء بحث متقدم في مجال الذكاء الاصطناعي لحوسبة خدمات التدريس للطلاب من ذوي الإعاقة البصرية والمكفوفين باستخدام طريقة برايل. وفي هذا السياق، حصل ObjectiveEd على منحة من برنامج مايكروسوفت للذكاء الاصطناعي للنفاذ Microsoft AI for Accessibility لتطوير معلم برايل للذكاء الاصطناعي وهو نظام مبتكر يهدف إلى تمكين الطلاب من تحسين مهاراتهم في القراءة بطريقة برايل من خلال مزيج من التعرف على الكلام والمشاركة في الألعاب (ObjectiveEd، 2021). وقد تم تصميم هذا النظام خصيصًا لتسهيل تعلم طريقة برايل من المنزل في بيئة التعلم عن بعد. ويمكن تضمين ObjectEd في أنظمة التعلم عبر الإنترنت ليتم استخدامه من قبل المعلمين والطلاب. ويعد برنامج معلم برايل للذكاء الاصطناعي إحدى التقنيات الموجودة في مجموعة ObjectiveEd. وينشئ المعلم درسه باستخدام لوحة معلومات الويب ObjectiveEd ، ثم يرسل مدرس برايل للذكاء الاصطناعي كلمة أو جملة واحدة في كل مرة إلى شاشة برايل قابلة للتحديث (الشكل 1) ، وينطق الطالب الجملة أثناء قراءة كلمات برايل. وباستخدام Microsoft AI Speech Recognition (تكنولوجيا التعرف على الكلام من مايكروسوفت)، يتم تحويل كلام الطالب إلى نص وإرساله مرة أخرى إلى معلم برايل للذكاء الاصطناعي Braille AI لمقارنته مع الجملة الأصلية بالنص (شولز ، 2020).

وبنفس القدر من الأهمية ومن أجل معالجة مشكلة العدد المحدود لخلايا برايل المعروضة في سطر واحد في أجهزة برايل الحالية المقترنة بأجهزة الكمبيوتر والأجهزة اللوحية والهواتف الذكية، قامت شركة BLITAB Technology GmbH بإنشاء Blitab وهو عبارة عن جهاز لوحي يعمل بنظام أندرويد مع 14 صفًا تعرض كل منها بطريقة برايل مع 23 خلية برايل سداسية النقاط (الشكل 2). إن الجزء العلوي من Blitab هوعبارة عن شاشة برايل متعددة الأسطر والجزء السفلي به شاشة أندرويد (براونر 2017).



الشكل 1.
معلم برايل للذكاء الاصطناعي

وبالطريقة نفسها، طورت شركة PCT جهاز Tactile Pro، وهو جهاز لوحي للمكفوفين فقط لطباعة رسومات برايل وبرايل في الوقت الفعلي جنبًا إلى جنب مع العديد من التطبيقات مثل تحرير المستندات والإنترنت والألعاب، بالإضافة إلى أجهزة الإدخال والإخراج لمدخلات برايل وشاشة اللمس. أما Tactile Edu فهو منتج آخر يهدف إلى دعم آلة تعليم الصور بطريقة برايل لمساعدة ذوي الإعاقة البصرية على تعلم صور برايل وبرايل بواسطة الأدلة الدراسية لروبوت معلم برايل للذكاء الاصطناعي (PCT, 2020).

الشكل 2.
Blitab

محتوى التعلم الرقمي القابل للنفاذ

تتمثل إحدى الركائز الأساسية في نموذج التعلم عبر الإنترنت في توفير محتوى تعليمي رقمي عالي الجودة. لذلك فإن هناك حاجة لجعل محتوى التعلم الحالي متاحًا للجميع ولإنتاج محتوى جديد يتماشى مع معايير وإرشادات الوصول الرقمي. ولتحقيق هذه الغاية، يجب أن يكون اختصاصيو التوعية على دراية بالمناهج الرئيسية لإنشاء مواردهم التعليمية ومعالجتها / تحويلها بسهولة وسرعة إلى مستندات قابلة للنفاذ. وتوفر العديد من التطبيقات والأنظمة الأساسية أدوات التحقق من إمكانية النفاذ والتي تحدد مشكلات إمكانية النفاذ وتقدم اقتراحات للمساعدة في جعل المحتوى قابلاً للنفاذ. وبصرف النظر عن ميزات إمكانية النفاذ الرئيسية المعروفة للأشخاص الذين يعانون من ضعف في الرؤية (مثل السطوع واللون والخطوط والمسافات وتحديد العناصر وتعقيد المحتوى وما إلى ذلك) ، يظل الاعتبار الأبرز هو توافق المحتوى مع برامج قراءة الشاشة (على سبيل المثال ، JAWS و NVDA و Voice Over و Narrator و TalkBack وما إلى ذلك). لذلك فإنه يجب إيلاء اهتمام خاص بلغة المحتوى والبنية والخطية والتنقل. وعلاوة على ذلك، فإنه من الضروري إضافة نص بديل وأوصاف صوتية إلى العناصر الرسومية التي لا يمكن قراءتها أو وصفها تلقائيًا بواسطة برامج قراءة الشاشة مثل الصور غير البارزة والجداول والرسومات التخطيطية ومقاطع الفيديو وما إلى ذلك، كما يوصى عند كتابة نص بديل بإبقائه قصير ووصفي، ويجب أن تأخذ المعلومات المضافة في الاعتبار الغرض من العنصر وكذلك النص المحيط بالصفحة. وبدلاً من ذلك، من الممكن تحويل المستندات إلى epub و / أو صفحات ويب بسيطة قابلة للنفاذ وإنشاء محتوى تعليم إلكتروني موحد (SCORM) باستخدام أدوات ومجموعات محددة لأنظمة إدارة التعلم. من الواضح أن إنشاء محتوى تعليمي قابل للنفاذ عالميًا ومتوافقًا مع إرشادات التصميم العام للتعلم UDL يمثل أفضل نهج يتم اعتماده منذ البداية (Constantopedos وآخرون، 2020). وإلى جانب إمكانية النفاذ إلى محتوى التعلم، يجب أن تتيح منصات التعلم عبر الإنترنت والتطبيقات بدورها للطلاب استخدام ميزات إمكانية النفاذ وتضمن التوافق مع التكنولوجيا المساعدة، مما يسمح بتقديم المحتوى التعليمي الرقمي بشكل صحيح بطرق متعددة تتلاءم بشكل أفضل مع احتياجات وتفضيلات الطلاب من ذوي الإعاقة البصرية (على سبيل المثال، تكبير الخطوط واختيارها وضبط تباين الألوان وتفضيلات العرض وتكييف محتوى الصفحة وتبسيط الواجهات وإزالة التفاصيل الزائدة عن الحاجة واستخدام التنقل باستخدام لوحة المفاتيح وما إلى ذلك).

مصادر تعليمية مفتوحة قابلة للنفاذ

كما يتضح، تحتاج جميع الأساليب والاستراتيجيات المذكورة أعلاه إلى وقت وكفاءات للمعلمين والمؤسسات لإعداد وتقديم محتوى تعليمي عالي الجودة قابل للنفاذ من الجميع. وبدلاً من ذلك، ولمواجهة مثل هذا التحدي لا سيما في أوقات الطوارئ لم تكن هناك حاجة ماسة سابقاً إلى الموارد التعليمية المفتوحة القابلة للنفاذ بشكل عاجل وعلى نطاق واسع مثل هذه الأيام (هوانج وآخرون 2020) ، (بن براهيم وآخرون 2017). إن الموارد التعليمية المفتوحة (OER) هي "مواد تعليمية وتدريسية وبحثية موجودة في النطاق العام أو تخضع لحقوق الطبع والنشر وتم إصدارها بموجب ترخيص مفتوح، والتي تسمح بالوصول بدون تكلفة وإعادة الاستخدام وإعادة تعيين الغرض والتكييف و إعادة التوزيع من قبل الآخرين "(اليونسكو ، 2019). ويمكن للمعلمين والطلاب الاستفادة من الموارد التعليمية المفتوحة لأنها تشمل الخصائص الرئيسية المميزة بما في ذلك إمكانية إعادة الاستخدام وإعادة الدمج. وفي نفس السياق، تهدف الموارد التعليمية المفتوحة القابلة للنفاذ إلى كسر حواجز النفاذ إلى المحتوى وتمكين محتوى تعليمي قابل للنفاذ ومشاركته مجانًا بما يلبي احتياجات الطلاب ذوي الإعاقة لزيادة قدراتهم على الإدماج الإلكتروني في البيئات التعليمية (زهانج وآخرون 2020). وفي هذا السياق، وكجزء من مساعيه لتمكين تكافؤ الفرص للجميع للنفاذ إلى التعليم وتسخير قوة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات الشاملة والإمكانيات الهائلة للموارد التعليمية المفتوحة، أطلق مركز مدى مجمع الموارد التعليمية المفتوحة القابل للنفاذ حيث يتم تجميع موارد التعليم المفتوح وتنظيمها وإدارتها من خلال مجموعات وتصنيفات وأدوات التطوير. وسيكون مجمع الموارد التعليمية المفتوحة ذا أهمية كبيرة للمجتمع في قطر وخارجها للاستفادة من المحتوى الرقمي المتاح مجانًا واستخدامه لدعم التعلم عبر الإنترنت للجميع بما في ذلك الطلاب ذوي الإعاقة (خريبي والسناني ، 2021).

حلول إمكانية الوصول المحسّنة باستخدام الذكاء الاصطناعي

من الغني عن القول أن العقد الماضي قد شهد ارتفاعًا هائلاً في استخدام الذكاء الاصطناعي في مختلف المجالات في جميع أنحاء العالم. وفي مجالات إمكانية النفاذ والتعليم، يتم استخدام خوارزميات الذكاء الاصطناعي المتقدمة على نطاق واسع لتعزيز تجربة التعلم للجميع الذين يقدمون حلولًا ذات أداء وقدرة أفضل وبسعر أقل بكثير. وفي الواقع، توجد العديد من الميزات والأدوات القائمة على الذكاء الاصطناعي اليوم وقد تم تطبيقها على مجالات إمكانية النفاذ (دودي ، 2021). وتشمل بعض الأمثلة الأكثر وضوحًا لميزات الذكاء الاصطناعي هذه التي تعزز إمكانية النفاذ خاصةً بالنسبة للطلاب من ذوي الإعاقة البصرية والمكفوفين ما يلي (كابرارا، 2019):

- يسمح التعرف على الكلام بتحليل محتوى الفيديو والصوت وتحديد المتحدثين والتعرف على الكلمات التي يقولونها من خلال خوارزميات معالجة اللغة الطبيعية. وتُستخدم هذه التكنولوجيا لتحويل الكلام إلى نص (STT) والتعليقات التوضيحية التلقائية والترجمات (على سبيل المثال ، Microsoft AI لوصف النص والتسميات التوضيحية والمترجم وما إلى ذلك) والمساعدين الافتراضيين وباقي واجهات المستخدم المخصصة للكلام. كما أتاح التعرف على الصوت للمكفوفين إمكانية إملاء المستندات وتأليفها بدون استخدام اليدين (على سبيل المثال ، ، Dragon Dictation Microsoft Word ، Dictation وما إلى ذلك).
- يسمح التحكم الصوتي باستخدام أوامر الوصول الصوتي للتحكم والتفاعل مع كل من الأجهزة والمحتوى الرقمي من خلال تكنولوجيا معالجة اللغة الطبيعية القائمة على الذكاء الاصطناعي (على سبيل المثال، التحكم الصوتي من جوجل في أجهزة الأندرويد والتحكم الصوتي في "كورتانا" ويندوز، و"أمازون ألكسا" ، وما إلى ذلك).
- التعرف على الصور والنص البديل التلقائي في حالة عدم وجود أوصاف نصية للعناصر الرسومية التي يوفرها مؤلفو المحتوى، حيث يمكن لخوارزميات الذكاء الاصطناعي فحص الصور وإنشاء نص بديل ديناميكيًا يمكن قراءته بواسطة برامج قراءة الشاشة. (على سبيل المثال، التعرف على الصور غير تلك في الخلفية في Microsoft Office).
- معالجة النصوص وتكييفها، يمكن لتلتكنولوجيا التكييف التلقائي أن تعزز إمكانية النفاذ إلى المحتوى للمستخدمين المكفوفين. ويسمح تكييف المحتوى عن طريق تطبيق تقنيات تحويل الذكاء الاصطناعي (على سبيل المثال، إثراء الرابط وإثراء الصورة وإثراء التنقل) بتغيير هيكل المحتوى وإثرائه (على سبيل المثال، تعديل النص بناءً على مستوى القراءة وإضافة أوصاف عنصر، إلخ).

بالإضافة إلى الميزات والأمثلة المذكورة أعلاه، تم تهيئة العديد من المبادرات وبرامج المصادقة لتعزيز الاستفادة من تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي لتحسين إمكانية النفاذ من أجل الأشخاص ذوي الإعاقة. وقد تم تصميم برنامج المصادقة الخاص بمركز مدى (آل ثاني وآخرون ، 2019) لتوفير منصة انطلاق للكيانات الدولية والمحلية القائمة التي لديها بالفعل حلول إمكانية النفاذ إلى تكنولوجيا المعلومات والاتصالات جاهزة للتسويق وحلول التكنولوجيا المساعدة التي تتطلب المصادقة للوصول إلى سوق أوسع ومؤسسات محددة في قطر والمنطقة العربية. لقد دعم مدى وصادق على العديد من التطبيقات في مجال التعليم الشامل، مثل كلاس ويز Class Quiz ووندر تري Wonder Tree. وبنفس الطريقة، أطلقت مايكروسوفت برنامجًا محددًا بعنوان الذكاء الاصطناعي لإمكانية النفاذ وهو برنامج ملتزم بتسخير قدرات الذكاء الاصطناعي لتمكين الأشخاص ذوي الإعاقة. ومن أجل تعزيز إمكانية النفاذ إلى التعليم عبر الإنترنت من ذوي الإعاقة البصرية والمكفوفين، تم طرح العديد من المشاريع من خلال هذا البرنامج مثل بوابة النفاذ إلى المستندات I-Stem ، وتحسين مهارات القراءة والكتابة بطريقة برايل عبر التحفيز والتوليد الآلي للأوصاف (مايكروسوفت 2020).

نحو تعلم قابل للنفاذ عبر الإنترنت للطلاب من ذوي الإعاقة البصرية والمكفوفين

محمد كثير خريبي
مركز مدى

أدى التبني الواسع لنماذج التعلم المختلط والمدمج وزيادة استخدام حلول التكنولوجيا في التعلم خاصة في السنوات الأخيرة إلى العديد من التحديات للطلاب ذوي الإعاقة حيث يواجهون حواجز أكثر تعقيدًا للنفاذ إلى الأدوات والمواد التعليمية الرقمية واستخدامها. وعلى الرغم من أن هذه المخاوف ليست جديدة نسبيًا في التعليم عبر الإنترنت، إلا أن تأثيرها على المساواة والإدماج والنفاذ للأشخاص ذوي الإعاقة قد تعمق بشكل كبير خلال جائحة كوفيد 19-. وتناقش هذه الورقة التحديات في التعلم عبر الإنترنت للطلاب المكفوفين وذوي الإعاقة البصرية وتسلط الضوء على الحلول التكنولوجية الشاملة المبتكرة لتمكينهم من النفاذ إلى التعليم عبر الإنترنت.

مقدمة

وفقًا لمنظمة الصحة العالمية ، فإن هناك ما لا يقل عن 2.2 مليار من الأشخاص من ذوي الإعاقة البصرية (منظمة الصحة العالمية ، 2019). وفي الأساس، هناك فئتان واسعتا النطاق من الإعاقة البصرية لهما خصائص واحتياجات مميزة: الأفراد ضعاف البصر والمكفوفين. ويمكن أن تؤثر الإعاقات البصرية على استقلالية الطالب وتنقله وإنجازاته التعليمية اعتمادًا بشكل عام على نوع ومدى وتوقيت فقدان البصر. وبالمثل، فإن تأثير ضعف البصر على التعلم يختلف باختلاف طبيعة ومدى فقدان البصر. ويواجه الطلاب الذين يعانون من ضعف البصر تحديات أثناء القراءة والكتابة والنفاذ إلى التكنولوجيا، وأحيانًا حتى عند استخدام الوسائل البصرية. في النماذج الكلاسيكية، من المفترض أن توفر الفصول الدراسية الشاملة لجميع الطلاب تعديلات مناسبة وأماكن دراسة معقولة وأجهزة وتكنولوجيا مساعدة (على سبيل المثال، تكبير الشاشة، وبرامج قراءة الشاشة، وشاشات برايل وأدوات الملاحظات وما إلى ذلك) تكون مناسبة لاحتياجاتهم لتسهيل وصولهم إلى التعلم قدر الإمكان. ومع هذا، فإن الأمر ليس كذلك في حالة نماذج التعلم عبر الإنترنت وخاصة في أوقات الطوارئ والأزمات حيث لا يكون المعلمون والطلاب مستعدين للتعامل مع مثل هذه التحديات الإضافية.

لقد كان الوضع السائد خلال جائحة كوفيد 19- الحالية هو الذي خلق تحديات غير متوقعة للمعلمين والطلاب (ماكنزي ، 2021). وقد سارعت معظم المؤسسات التعليمية في جميع أنحاء العالم إلى استخدام نماذج التعلم عبر الإنترنت منذ ربيع عام 2020، ويبدو أن التركيز على التعليم والتكنولوجيا عبر الإنترنت يستمر باعتباره اتجاهًا دائمًا في التعليم في المستقبل. وفي الواقع، ووفقًا لتقرير Horizon 2021 ، من المتوقع أن يكون للعديد من الحلول التكنولوجية الرئيسية تأثيرات أكثر أهمية على ممارسات التدريس والتعلم، وهي الذكاء الاصطناعي ونماذج المناهج المختلطة والمدمجة وتحليلات التعلم والشهادات الصغيرة النطاق والموارد التعليمية المفتوحة والتعلم الجيد عبر الإنترنت (بيليتير وآخرون، 2021). وعلى هذا الأساس، يجب تعزيز النظام البيئي لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات في التعليم نحو تبني نماذج شاملة بديلة ومبتكرة لتعليم الطلاب ذوي الإعاقة باستخدام آخر صيحات التكنولوجيا.

تحديات التعلم عبر الإنترنت للطلاب ضعاف البصر والمكفوفين

في حين أن التعلم عبر الإنترنت قد خلق فرصًا غير مسبوقة للوصول إلى التعليم، لا سيما في فترات الأزمات والأوبئة، إلا أنه للأسف يعتبر عبئًا إضافيًا يعوق الطلاب ذوي الإعاقة وذوي الإعاقة البصرية والمكفوفين في الحصول على تعليم جيد عبر الإنترنت على قدم المساواة مع أقرانهم. ولا شك في أن التحدي الرئيسي لا يزال يكمن في توافر المواد التعليمية والخدمات المتاحة عبر الإنترنت وحلول التكنولوجيا المساعدة المبتكرة. وهذا في الواقع ما تم الإبلاغ عنه بشكل ملحوظ من قبل المجتمع منذ التحول السريع في العديد من المؤسسات التعليمية إلى التعلم عبر الإنترنت والتبني الواسع لنماذج التعلم المختلط والمدمج.

لقد اشتكى معظم الطلاب من ذوي الإعاقات البصرية من مشكلات النفاذ التي لم يتم حلها والتي تعيق النفاذ إلى التعلم عبر الإنترنت، مثل المواد غير المتوافقة مع برامج قراءة الشاشة والتأخر في نشر مواد المنهج الدراسي القابلة للنفاذ واستخدام أنظمة إدارة التعلم والنفاذ إلى الكتب المدرسية وعدم توفر أجهزة مساعدة ميسورة التكلفة بما في ذلك طريقة برايل والمخططات البارزة ودراسة موضوعات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات عبر الإنترنت والتعامل بشكل خاص مع الرسوم البيانية والمعادلات وإلقاء محاضرات متزامنة على منصات مؤتمرات الفيديو وإجراء الاختبارات والامتحانات على منصات الاختبار عبر الإنترنت وما إلى ذلك (ماكنزي 2021). فما هي السبل الممكنة لمعالجة أوجه القصور هذه نحو توفير التعلم عبر الإنترنت القابل للنفاذ من قبل الطلاب ذوي الإعاقة البصرية بالاستفادة من أحدث التوجهات التكنولوجية الرئيسية.

اختبار المستخدم وعملية التحقق من قبل مجموعة التركيز

تم تنظيم جلسات اختبار المستخدم وجلسات مجموعات التركيز مع ثمانية مشاركين بما فيهم أشخاص من ذوي الإعاقة البصرية لمناقشة احتياجاتهم وتقديم ملاحظاتهم حول الإصدار الجديد من التطبيق. وأثناء هذه الجلسات، تضمنت الميزات التي حظيت بتقدير المشاركين ميزة سهولة الاستخدام، عدم وجود أزرار لاستخدام هذه الميزة، فقط قم بمسح الأوراق النقدية المستهدفة وسيخبرك بسعر الصرف للأوراق النقدية الأخرى. كما تم تزويد جميع الحاضرين بهواتف محمولة تعمل بنظامي IOS و Android مزودة بتطبيق قارئ العملة القطرية مع حقيبة تحتوي أوراق نقدية قطرية جديدة وقديمة لاختبار التطبيق.

وخلال جلسة مجموعات التركيز، سلط المستخدم الضوء على الكيفية التي سيعمل بها مثل هذا التطبيق على تحسين الاستقلالية وتجربة البيع بالتجزئة الآمنة للأشخاص من ذويال إعاقة البصرية أو المكفوفين. ويضمن الحل أن الأشخاص المكفوفين سيمكنهم التعامل مع متطلباتهم المالية بشكل مستقل وآمن خلال تجربتهم في البيع بالتجزئة.

الشكل 3.
مجموعة التركيز لاختبار تطبيق قارئ النقود القطرية من قبل الأشخاص ذوي الإعاقة البصرية للتحقق من دقة التعرف على الأوراق النقدية الحقيقية والمزيفة باستخدام ضوء الأشعة فوق البنفسجية

وبناء على توصيات مجموعة التركيز وتعليقات المستخدمين، يغطي التطبيق الدولار الأمريكي (USD) والجنيه الإسترليني (GBP) لأنهم الوجهة الأكثر شيوعًا للسفر، وسيدعم التطبيق بشكل إجمالي تلك العملات التي ستسمح للمستخدم بالشعور بالاستقلالية. كما لا يتطلب التطبيق الوصول إلى الإنترنت للحصول على قيم سعر الصرف لأنه قام بتخزين الاسعار الأخيرة من السوق وعندما يعود الاتصال بالإنترنت يقوم التطبيق بتحديث جميع أسعار الصرف. بالإضافة إلى ذلك، تتيح ميزة مسح الأوراق النقدية للمستخدمين حساب الأوراق النقدية الثلاث: الريال القطري والدولار الأمريكي والجنيه الإسترليني. وفي الوقت نفسه، ومن خلال الكشف عن الأوراق النقدية المزيفة باستخدام ضوء الأشعة فوق البنفسجية الخارجي، كان التطبيق قادرًا على التعرف على جميع الأنماط المخفية عبر كاميرا الهاتف الذكي وإخطار المستخدمين النهائيين عند اكتشاف الأوراق النقدية الحقيقية.

كيفية تنزيل التطبيق

إن تطبيق قارئ العملة القطرية متوفر عبر كل من App Store و Google Play ويجذب المستخدمين لتنزيله واستخدامه. ولتنزيل التطبيق، يمكن للمستخدمين البحث في متاجر التطبيقات على كلا النظامين الأساسيين باستخدام مصطلح "Qatari Money Reader". كما يمكنك مسح رمز الاستجابة السريعة لمعرفة المزيد عن التطبيق وكيفية تنزيله.

الشكل 4.
رمز الاستجابة السريعة لتنزيل
تطبيق قارئ العملة القطرية

الخاتمة

وبالتالي، يعد الإصدار الجديد من تطبيق قارئ العملة القطرية أحد النجاحات التي حققها برنامج مدى للابتكار، والذي صُمم لتشجيع المبتكرين على إيجاد حلول باللغة العربية للأشخاص ذوي الإعاقة والمتقدمين في السن. وأخيرًا، سيساعد اعتماد مثل هذه الحلول أيضًا في القضاء على تداول العملات الورقية المزيفة من خلال السماح للمستخدمين بالتحقق على الفور من صحة أوراقهم النقدية.

المراجع

Abadi, M., Barham, P., Chen, J., Chen, Z., Davis, A., Dean, J., ... & Zheng, X. (2016). TensorFlow: A system for large-scale machine learning. In 12th {USENIX} symposium on operating systems design and implementation ({OSDI} 16) (pp. 265-283).

Al Thani, D., Al Tamimi, A., Othman, A., Habib, A., Lahiri, A., & Ahmed, S. (2019, December). Mada Innovation Program: A Go-to-Market ecosystem for Arabic Accessibility Solutions. In 2019 7th International Conference on ICT & Accessibility (ICTA) (pp. 1-3). IEEE.

El Ghoul, O., Ahmed, I., Othman, A., Al-Thani, D. A., & Al-Tamimi, A. (2020, September). An Overview of the New 8-Dots Arabic Braille Coding System. In International Conference on Computers Helping People with Special Needs (pp. 339-345). Springer, Cham

Mada Innovation Program. (2019). Real-time Identification Currency Bills Authenticity for Blind Consumers. Mada Center. https://mip.mada.org.qa/focused-area-use-cases/retail/real-time-identification-currency-bills-authenticity-for-blind-consumers/ (Accessed online on Nov 15, 2021)

Mada Innovation Program. (2021). Qatari Money Reader App - V2. Mada Center. https://mip.mada.org.qa/solution/arabic-money-reader-app/ (Accessed online on Nov 15, 2021)

Tian, M. W., Yan, S. R., Tian, X. X., & Liu, J. A. (2019). Research on image recognition method of bank financing bill based on binary tree decision. Journal of Visual Communication and Image Representation, 60, 123-128.

مقدمة

يشكل تحديد قيمة الأوراق النقدية أحد التحديات الرئيسية التي يواجهها الأشخاص ذوي الإعاقة البصرية والمتقدمين في السن (Tian وآخرون، 2019). وتجعل مثل هذه التحديات ممارسة الأنشطة اليومية الأساسية أمراً صعباً، مثل الحاجة إلى طلب المساعدة لتحديد قيمة وصحة هذه الأوراق النقدية. ومن هنا ظهرت الحاجة لتطوير الحلول التي يمكنها تقييم أصالة وقيمة العملات المحلية والدولية الرئيسية باستخدام جهاز عادي مثل الهاتف الذكي. إن قدرات الهواتف الذكية المتطورة وقابلية حمل هذه الأجهزة تجعلها مثالية للعمل كمنصات مناسبة لدمج الحلول القائمة على التطبيقات فيها لمواجهة مثل هذه التحديات (MIP ، 2019).

وبشكلها التقليدي، تميل حلول التكنولوجيا المساعدة للمكفوفين وذوي الإعاقة البصرية والمتقدمين في السن إلى أن تأتي على شكل أجهزة مخصصة باهظة الثمن (مثل شاشات برايل ومكبرات المستندات وقارئات شاشة الكمبيوتر وما إلى ذلك) (El Ghoul وآخرون ، 2020). ويعتزم برنامج مدى للابتكار MIP (آل ثاني وآخرون، 2019) تقديم الدعم لمثل هذه الحلول لحل مشاكل الحياة اليومية من خلال دمج حل التكنولوجيا المساعدة في جهاز شائع الاستعمال. الأمر الذي يجعل من هذا الحل متاحًا لمجموعة أكبر بكثير من المستخدمين مع توفر خيارات اللغة العربية والإنجليزية والذي سيكون له تأثير كبير في مجتمع المكفوفين وذوي الإعاقة البصرية والمتقدمين في السن.

حول تطبيق "قارئ العملة القطرية"

مع مرور الوقت، تلقى تطبيق "قارئ العملة القطرية" ملاحظات مختلفة من المستخدمين لإضافة المزيد من الميزات التي تعتبر مهمة لحياتهم اليومية. على سبيل المثال، عندما يسافرون إلى الخارج سيسمح لهم ذلك بالعيش بشكل مستقل دون طلب المساعدة من الناس أو أن يتم خداعهم بأوراق نقدية مزيفة أو مبلغ غير صحيح من قبل الغرباء. كما جعل التغيير في الأوراق النقدية القطرية في أوائل عام 2021 من الضروري تحديث التطبيق وتعديله وإضافة ميزات محسّنة.

الشكل 1.
رحلة الابتكار في تطبيق قارئ العملة القطرية
(برنامج مدى للابتكار ، 2019)

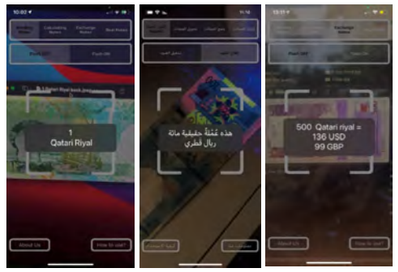
قام برنامج مدى للابتكار بدعم وتمويل تطوير النسخة المطورة من تطبيق قارئ العملة القطرية الذي يحتوي على أول خوارزمية من نوعها لحساب العملات المتعددة وأسعار الصرف ويمكنه التعرف على الأوراق النقدية المزيفة من خلال كاميرا الهاتف الذكي ومن خلال استخدام أساليب التعلم العميق باستخدام ضوء الأشعة فوق البنفسجية المتصل بالهاتف الذكي. كما دعم برنامج مدى للابتكار تطبيق قارئ العملة خلال مراحل تطور المشروع بما في ذلك تطوير المنتج واختباره ونشره من خلال مجموعات التركيز واختبار المستخدم وجلسات العرض والتعليق (MIP ، 2021).

كيف يعمل هذا التطبيق؟

تم استخدام مكتبة TensorFlow (Abadi وآخرون 2016) لتصنيف الصور والحساب الرقمي عالي الأداء. وهي تدعم العديد من خوارزميات التصنيف والانحدار، وبشكل عام، التعلم العميق والشبكات العصبية. ويعمل النظام من خلال استخدام مجموعة من عينات صور الأوراق النقدية القطرية لتدريب مجموعة من خوارزميات التصنيف. ولا يتم تدريب النظام يدويًا ولا يعتمد على أي خصائص مميزة منتقاة يدويًا توجد عادةً في مثل هذه الأوراق. وبدلاً من ذلك، يتم اتباع نهج أكثر قوة للتعلم الآلي حيث يتم استخدام بيانات التدريب لتوجيه الخوارزمية للتعرف على الأوراق النقدية المماثلة عندما يتم تقديمها إليها لاحقًا من قبل المستخدمين من ذوي الإعاقة البصرية. ويركز تصميم النظام الحالي على عملات الريال القطري والجنيه الإسترليني والعملة الأمريكية ولكن يمكن توسيع هذه التقنية بسهولة لتشمل العملات الأخرى.

تم تطبيق مجموعة فرعية من تصنيف الصور مع ميزة اكتشاف الكائن، حيث تم تحديد أمثلة معينة من الكائنات على أنها تنتمي إلى فئة معينة من الورقة النقدية الممسوحة ضوئيًا. وفي هذه الحالة المحددة للتعرف على الصور تكون الميزات هي مجموعات البكسلات مثل الحواف والنقاط لورقة ستحللها الشبكة بحثًا عن الأنماط المطلوبة. وهكذا فإن المقاربة المستخدمة تتضمن مسح مجموعة واسعة من المعايير في كل ورقة نقدية:

- شكل الأوراق النقدية.
- الأرقام والنصوص المكتوبة.
- الصور والألوان.
- الأنماط المرئية والمخفية.



الشكل 2.
لقطات شاشة لميزات التطبيق (MIP 2021)

يحتوي الإصدار الثاني من تطبيق قارئ العملة على ميزة تجريبية لاكتشاف الأوراق النقدية الحقيقية باستخدام ضوء الأشعة فوق البنفسجية. وقد تم تضمين هذه الميزة لتقييم التأثير على الأوراق النقدية وتنفيذها بشكل دائم. ويتطلب التطبيق لاكتشاف الأوراق النقدية الحقيقية ضوءًا فوق بنفسجي خارجي يسمح بأن تكون الأنماط المخفية مرئية على الأوراق النقدية. علاوة على ذلك، يستخدم التطبيق طريقة معالجة الصور لمسح الأوراق النقدية والتعرف عليها عند مطابقة الأنماط المخفية مع قاعدة البيانات. وتتضمن الميزات المحدّثة في تطبيق قارئ العملة القطرية:

- دعم الكشف عن العملات الجديدة (الدولار الأمريكي والجنيه الإسترليني والريال القطري الجديد).
- الصرف من / إلى الريال القطري من / إلى (الدولار الأمريكي والجنيه الإسترليني).
- مزيج الصرف من / إلى الريال القطري من / إلى (الدولار الأمريكي والجنيه الإسترليني).
- عد العملات (الدولار، الجنيه الإسترليني).
- العد (دولار أمريكي، جنيه إسترليني) + التحويل إلى الريال القطري.
- تجارب على الكشف عن الأوراق النقدية المزيفة والحقيقية باستخدام الأشعة فوق البنفسجية وطرق أخرى.

قارئ العملة القطرية

تطبيق جوال ذكي لدعم الأشخاص ذوي الإعاقة البصرية والمتقدمين في السن

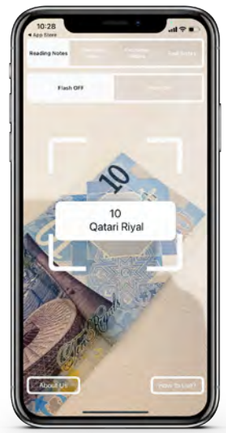
بدعم من برنامج مدى للابتكار

أنور المجركش
معمل الابتكار

شهباز أحمد
مركز مدى

نبذة

في عام 2018، قام Innovation Factory Limited بتطوير تطبيق فريد للهواتف الذكية يسمى "قارئ العملة القطرية" وهو ممول بالكامل من خلال مسار المنح المباشرة لبرنامج مدى للابتكار (MIP ، 2021). ويمكن للتطبيق مسح العملة القطرية والتعرف عليها بمجرد استخدام كاميرا الهاتف الذكي. وكان هذا الحل فعالاً بشكل كبير للأشخاص ذوي الإعاقة البصرية والمتقدمين في السن مع الحفاظ على خصوصيتهم من خلال تمكينهم من التعرف على قيمة الأوراق النقدية عندما يكونون في الأماكن العامة أو عندما يحتاجون إلى عد أموالهم. بالإضافة إلى ذلك، يشتمل التطبيق على ميزات أخرى مثل قراءة العملة القطري في الوقت الفعلي والعمل دون الحاجة إلى الاتصال بالإنترنت. وبمجرد اكتشاف العملة، سيقوم التطبيق بإبلاغ المستخدم بقيمة المال باللغتين العربية والإنجليزية. ومع الإصدار الجديد للأوراق النقدية القطرية، قام برنامج مدى للابتكار بدعم تطوير تطبيق النسخة الثانية من "قارئ العملة" مع ميزات إضافية مثل التعرف عن الأوراق النقدية الجديدة وتعدادها ويجري حالياً اختبار ميزة اكتشاف الأوراق المزيفة. وقد استضاف مركز مدى مجموعات تركيز وعقد جلسات اختبار للمستخدمين لتقييم التطبيق قبل إطلاقه رسمياً.



دعوة مفتوحة لتقديم المقالات

"نفاذ" هي مجلة متاحة للجميع تنشر مساهمات بحثية أصلية في مجال النفاذ وسهولة الاستخدام وتشكل مصدر المعلومات الرئيسي لنشر الحقائق حول أحدث الاتجاهات والابتكارات في مجال النفاذ إلى تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لتمكين الأشخاص ذوي الإعاقة والمتقدمين في السن. وتركز "نفاذ" على البحوث النظرية والمنهجية والتجريبية ذات الطبيعة التكنولوجية إضافة إلى تلك التي تتناول النفاذ العادل والمشاركة الفعالة لجميع المواطنين في مجتمع المعلومات.

المواضيع ذات الصلة

تشمل الجوانب والمواضيع المهمة التي تتم مناقشتها في "نفاذ" (على سبيل المثال لا الحصر):

- المبادئ التوجيهية للنفاذ.
- الألعاب القابلة للنفاذ.
- الواجهات القابلة للتكيف والتعديل.
- تكنولوجيا الإدخال / الإخراج البديلة والمعززة.
- تطبيقات التكنولوجيا المساعدة المتنوعة.
- البنى المعمارية التكنولوجية وأساليب التطوير وأدوات النفاذ إلى تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.
- التصميم الشامل والتعليم والتدريب على إمكانية النفاذ.
- تقييم إمكانية النفاذ وسهولة الاستخدام وتجربة المستخدم.
- التطبيقات والبيئات المساعدة المبتكرة وحلول النفاذ إلى تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.
- التوطين.
- تصميمات جديدة للصغار والمتقدمين في السن والأشخاص ذوي الإعاقات المختلفة.
- الحلول التكنولوجية وأجهزة ومنصات واستعارات التفاعل الجديدة.
- الحلول التكنولوجية القابلة للتخصيص الشخصي والمنتجات والخدمات الشخصية.
- عناصر البرمجة الذكية والمدن الذكية والبيئات الذكية.
- النفاذ إلى الويب.

بالإضافة إلى ما سبق، فإنه يمكن لنفاذ استضافة إصدارات خاصة ومراجعات كتب ورسائل إلى المحرر وإعلانات (مثل المؤتمرات والندوات والعروض التقديمية والمعارض والتعليم والمناهج والجوائز وبرامج البحث الجديدة) والتعليقات (على سبيل المثال حول السياسات أو التشريعات الجديدة).

لماذا تنشر مقالتك معنا؟

تم تسجيل "نفاذ" وفهرستها بواسطة معرِّف الوثيقة الرقمي. وتحتوي جميع الإصدارات على الرقم الدولي الموحد للدوريات عبر الإنترنت والنسخ المطبوعة.

لتقديم مشاركة، يرجى زيارة:

https://nafath.mada.org.qa/submit-your-paper/

أو يمكنكم إرسالها مباشرة إلى المحررين عبر البريد الإلكتروني:

innovation@mada.org.qa

المحتويات

الصفحة ٨

قارئ العملة القطرية
تطبيق جوال ذكي لدعم الأشخاص ذوي الإعاقة البصرية - بدعم من برنامج مدى للابتكار.

أنور المجركش
شهباز أحمد

الصفحة ١٤

نحو تعلم قابل للنفاذ عبر الإنترنت من قبل الطلاب ذوي الإعاقة البصرية والمكفوفين.

محمد كثير خريبي

الصفحة ٢٢

ثينكربيل آني (Thinkerbell Annie) أول جهاز لدعم التعلم الذاتي لطريقة برايل في العالم
حائز على جائزة مدى – سيدسترز ٢٠٢١

سانسكريتي داولي
شهباز أحمد

الصفحة ٢٩

مراجعة لأنظمة الروبوتات المتوفرة لمساعدة الأشخاص ذوي الإعاقة البصرية.

أحمد الشيخ

الصفحة ٣٤

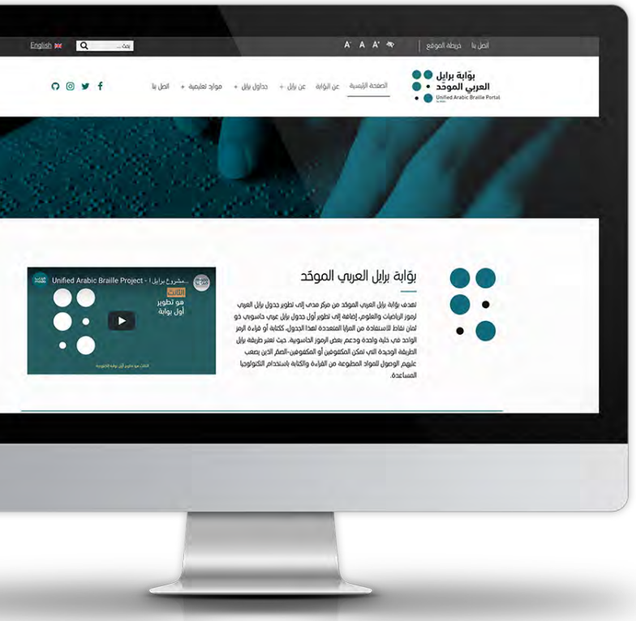
الحلول المبتكرة للنفاذ إلى تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في الملاعب ومناطق المشجعين للأشخاص ذوي الإعاقة البصرية والمكفوفين.

الدانة المهندي

الصفحة ٤١

بوابة برايل العربي الموحد من مدى
مورد رقمي مبتكر لتعزيز تعلم طريقة برايل في المنطقة العربية.

أشرف عثمان
أسامة الغول



نـــفـــاذ

من مدى

العدد رقم ١٩

يناير ٢٠٢٢

ISSN (online): 2789-9152

ISSN (print): 2789-9144

إعادة استخدام الحقوق وأذونات إعادة الطباعة

"نفاذ "هي مجلة متاحة للجميع. يُسمح بالاستخدام التعليمي أو الشخصي لهذه المواد بدون رسوم ، بشرط أن يكون هذا الاستخدام: 1) غير هادف للربح 2) يتضمن هذا الإشعار والاقتباس الكامل للعمل الأصلي في الصفحة الأولى من النسخة و 3) لا يلمح إلى مصادقة مركز مدى على أي من منتجات أو خدمات الطرف الثالث. يُسمح للمؤلفين وشركاتهم بنشر النسخة المقبولة من "نفاذ "على خوادم الويب الخاصة بهم دون إذن ، بشرط أن يظهر هذا الإشعار والاقتباس الكامل للعمل الأصلي على الصفحة الأولى من النسخة المنشورة. إن النسخة المقبول استخدامها هي النسخة التي تمت مراجعتها من قبل المؤلف لإضافة اقتراحاته بعد المراجعة، ولكن ليس النسخة المنشورة من قبل مركز مدى والتي قام المركز بتدقيقها وتحريرها وتنسيقها. لمزيد من المعلومات، يرجى زيارة: https://nafath. mada.org.qa. يجب الحصول من مركز مدى على إذن بإعادة طباعة / إعادة نشر هذه المواد لأغراض تجارية أو دعائية أو ترويجية أو لإنشاء أعمال جديدة لإعادة البيع أو إعادة التوزيع.

نفاذ© 2021 من مركز مدى برقم ترخيص CC BY-NC-ND 4.0

المحررون

مها المنصوري

أماني علي التميمي

أشرف عثمان

هيئة المراجعين

الجازي الجبر

محمد كثير خريبي

آمنة محمد المطوع

أسامة الغول

أنيربان لاهيري

عليا جمال الكثيري

الدانة أحمد المهندي

المساهمون

أنور المجركش

شهباز أحمد

محمد كثير خريبي

سانسكريتي داولي

أحمد الشيخ

الدانة المهندي

أشرف عثمان

أسامة الغول

مركز "مدى"

مركز "مدى" هو مؤسسة خاصة ذات نفع عام تأسست في عام ٢٠١٠ كمبادرة لتوطيد معاني الشمولية الرقمية وبناء مجتمع تكنولوجي قابل للنفاذ لذوي القيود الوظيفية - ذوي الإعاقة والمتقدمين في السن. وقد أصبح مدى اليوم مركز الامتياز في النفاذ الرقمي باللغة العربية في العالم.

يعمل المركز عبر شراكات استراتيجية على تمكين قطاع التعليم لضمان التعليم الشامل وقطاع الثقافة والمجتمع ليصبح أكثر شمولاً من خلال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات. ويحقق المركز ذلك من خلال بناء قدرات الشركاء ودعم تطوير واعتماد المنصات الرقمية وفق المعايير الدولية للنفاذ الرقمي وتقديم الاستشارات ورفع الوعي وزيادة عدد حلول التكنولوجيا المساعدة باللغة العربية عبر برنامج مدى للابتكار، وذلك لتمكين تكافؤ الفرص لمشاركة الأشخاص ذوي الإعاقة والمتقدمين في السن في المجتمع الرقمي.

حقق مركز مدى على الصعيد الوطني نسبة نفاذ ٩٠٪ إلى المواقع الإلكترونية الحكومية، أما على الصعيد العالمي فقد حققت قطر المركز الأول وفق مؤشر تقييم حقوق النفاذ الرقمي.

الرؤية

"تحسين إمكانية نفاذ تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في قطر والعالم".

الرسالة

"إطلاق الإمكانات الكامنة لدى جميع الأشخاص ذوي القيود الوظيفية - ذوي الإعاقة والمتقدمين في السن - من خلال بناء القدرات ودعم تطوير المنصات الرقمية القابلة للنفاذ".

حول نفاذ

"نفاذ" هي دورية يصدرها مركز مدى باللغتين العربية والإنجليزية كل ثلاثة أشهر تهدف لتكون مصدر المعلومات الرئيسي حول أحدث التوجهات والابتكارات في مجال نفاذ تكنولوجيا المعلومات والاتصالات. وانطلاقاً من دورها كنافذة للمعلومات عبر العالم تسلط دورية نفاذ الضوء على العمل الرائد الذي تم في مجال تلبية الطلبات المتزايدة على حلول وخدمات نفاذ تكنولوجيا المعلومات والاتصالات والتكنولوجيا المساعدة في قطر والمنطقة العربية والعالم.

نفاذ

من مدى

العدد رقم ١٩
يناير ٢٠٢٢

www.mada.org.qa

أحدث الحلول التكنولوجية لتمكين وتحسين حياة الأشخاص ذوي الإعاقة البصرية

بوابة برايل العربي الموحد من مدى
مورد رقمي مبتكر لتعزيز تعلم طريقة برايل في المنطقة العربية

صفحة ٨

Thinkerbell Annie
ثينكربيل آني أول جهاز لدعم التعلم الذاتي لطريقة برايل في العالم - حائز على جائزة مدى – سيدستارز 2021

صفحة ٢٢

قارئ العملة القطرية
تطبيق جوال ذكي لدعم الأشخاص ذوي الإعاقة البصرية - بدعم من برنامج مدى للابتكار

صفحة ٤١

ISSN 0278-9914
9 770278 991447