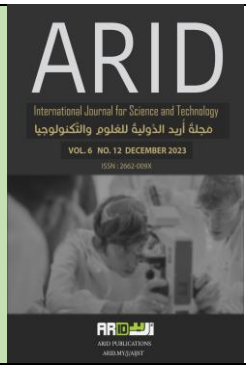
ARID Journals

ARID International Journal for Science and Technology (AIJST)
ISSN: 2662-009X

Journal home page: http://arid.my/j/aijst



مَجلةُ أُريد الدَّوليةُ للعُلومِ والتِّكنولوجيا

المجلد 6 ، العدد 12 ،كانون الأول 2023 م

Stick and Smart Wallet

Zuhair S. Al-Sagar Mundher S. Shuker

Middle Technical University, Baghdad, Iraq

العصا والمحفظة الذكية

منذر سمين شكر زهير سمين شكر

الجامعة التقنية الوسطى- بغداد – العراق

dr.mundher59@gmail.com
arid.my/ 0004-6055
https://doi.org/10.36772/arid.aijst.2023.6125

ARTICLE INFO

Article history:
Received 03-11-2023
Received in revised form 20-11-2023
Accepted 24-11-2023
Available online 15-12-2023
https://doi.org/10.36772/arid.aijst.2023.6125

ABSTRACT

The research aims to equip the blind person with a cane and smart wallet equipped with front and side sensors. These sensors will provide the blind person information in the form of audio signals or vibrations when he gets within two meters of an obstacle. The vibration signals will intensify as the person gets closer to the obstacle, alerting him. The stick was chosen because it can protect him in the event of a hole in the road or climbing stairs. While the rest of the sensors warn him of high barriers whose height is less than the height of the blind person, sensing devices have been added to sense and determine the location of the blind person if he is lost in any place so that his location is determined. The purpose of the research is to design and implement a smart stick and then develop it into an electronic (smart) wallet to guide the visually impaired, which works to guide the blind as he passes on the road without fear and without any help from others.
As a result, the smart stick and wallet were created so that blind and visually impaired people could take care of their everyday needs without having to rely on others.

Keyword: Stick and Smart Wallet, Sensors Ultra-Sonic, Arduino.

الملخص

تعتمد فكرة البحث على تزويد عصا الكفيف والمحفظة الذكية بحساسات أمامية وحساسات جانبية تقوم بتقديم المعلومات بشكل إشارات صوتية للمكفوف أو بشكل اهتزازات في حالة الاقتراب بمسافة مترين من العائق وتحذير الكفيف إذا اقترب أكثر بإشارات اهتزازية تزداد شدتها لتنبيهه. تم اختيار العصا كونها تستطيع أن تحميه في حالة وجود حفرة على الطريق أو صعود السلالم. بينما تحذره بقية الحساسات من الحواجز العالية والتي تكون ارتفاعها أقل من طول الكفيف وتمت إضافة أجهزة تحسس واستشعار وتعيين مكان المكفوف إذا فقد بأي مكان بحيث يتم تعيين مكانه. وعمل الحساسات تتركز في استقبال المعلومات ومن ثم إرسالها إلى الأوردوينو الذي يعتبر كومبيوتر مصغر يقوم باستقبال المعلومات على شكل تماثلي من الحساس ويحولها إلى أشارات رقمية على شكل تنبيهات صوتية أو اهتزازات أو كلاهما.

الغرض من البحث هو تصميم وتنفيذ عصا ذكية ومن ثم تطويرها إلى المحفظة إلكترونية (الذكية) لإرشاد ضعاف البصر والتي تعملان على إرشاد فاقد البصر أثناء مروره على الطريق دون خوف ومن دون أي مساعدة من الأخرين.

لذا تم تصميم وتصنيع العصا والمحفظة الذكية للمكفوفين وضعاف البصر لتلبية حاجتهم اليومية بالاعتماد على أنفسهم من دون الحاجة الاعتماد على الأخرين.

الكلمات الافتتاحية: عصا الكفيف والمحفظة الذكية، حساسات أمواج فوق الصوتية، الاوردوينو.

1. المقدمة:

تعتبر العصا البيضاء وسيلة أمان يعتمد عليها المكفوفين وضعاف البصر على السير في الطرقات والشوارع بأمان. والغرض منه هو تحسس الطريق ومعرفة نوعه وخصائص الأرض التي يسير عليها[1] . وكذلك تحديد نوع وحجم ومساحة العوائق أو العقبات الموجودة في الطريق وبالتالي تجنبها وعدم الاصطدام بها أو الوقوع في الحفر في حالة وجودها. واتقاء الاصطدام بالأجسام الثابتة أثناء الحركة بتحريكها إلى الأمام والجانبين، كذلك تكون وسيلة للفت انتباه الناس إلى أن حامل هذه العصا أو المحفظة هو كفيف لمن يريد أن يتطوع لمساعدته ولتنبيه قادة المركبات لتوخي الحذر بعدم الاصطدام بحاملها، حيث تصنع عادة من مادة الألمنيوم خفيف الوزن أو من البلاستيك على شكل مجموعة من الوصلات ليسهل طيها عند عدم الحاجة. والعصا الذكية هو عبارة عن جهاز إلكتروني بمثابة مقياس أمان لسهولة الحركة والتنقُّل الآمن لأصحاب الهمم بالنسبة لذوي الاحتياجات الخاصة (المكفوفين وضعاف البصر) ولغرض تقديم خدمة إنسانية لهم للأهمية فقد استخدم العصا التقليدية البيضاء (العصا الطويلة أو العصا هوفر فالعصا الطويل هو العصا الأكثر انتشارًا في التنقل والترحال، وذلك لكون طوله يصل متر ونصف متر إلى الجزء الأسفل من الصدر) للمكفوفين تقنيات الموجودة المستخدمة في مساعدة المعاقين بصريا على الرغم من أن العصا التقليدي هو الوسيلة الأكثر انتشار أو استخداما من قبل المكفوفين أو ضعاف البصر في العالم،[2].

ويمكن أن يساعدهم على اكتشاف المخاطر على جميع المستويات، لهذا ظهرت الحاجة إلى وجود وسائل

فعالة وذكية تساعدهم على مواصلة حياتهم اليومية والسير بثقة بالطرق. لقد ظهرت في السنوات الأخيرة بعض الأنواع والشكال من العصا البيضاء مزودة بحساسات إلكترونية لتنبيه المستخدم عند وجود عوائق مادية في طريقه والشكل أدناه يوضح المكفوف يستخدم عصى البيضاء في الطريق من قبل الكفيف [1,2].

الشكل (1): يوضح نموذج من العصا البيضاء (العصا الكلاسيكية).

إن الكثير من دول العالم لديها من القوانين ما تعمل على حماية المكفوفين الذين يستخدمون العصا البيضاء، في بعض الأحيان يكون على العصا البيضاء شريط أحمر لون أسود، للتباين، ولحماية حقوق المكفوفين في أماكن المرور وهناك احتفال يسمى (اليوم العالمي للعصا البيضاء في 15 تشرين الأول من كل عام منذ 1964 بعد أن أسسه الرئيس الأمريكي جونسون،) وذلك لزيادة الوعي بالحقوق التي يحصل عليها المكفوفين [3].

إن الأسباب الرئيسية لضعف البصر أو العمى هو حدوث أخطاء الانكسار بالعين غير المصححة واعتام عدسة العين (الداء الزرقاء)، حيث إن غالبية الأشخاص الذين يعانون من ضعف البصر والعمى تزيد أعمارهم عن 50 عامًا، ويمكن أن يؤثر ضعف البصر على فقدان البصر للأشخاص من كافة الأعمار والذين يكون مقدار الرؤية لديهم 1-2 متر [4].

تطور العصا البيضاء (العصا الميكانيكي):

في عام 1921 م في انكلترا طور جيمس بيجز بعد ما فقد بصره في حادث العصا ليصبح شكلها الشكل الأبيض الجديد، فقد تم طلاء عصاه باللون الأبيض، فأنتبه إليه وخاصة في الليل وحرصوا على مساعدته

وصارت العصا أكثر وضوحا لهم.

في عام 1930 طور ليون في أمريكا شكلها حيث جعل الطرف السفلي للعصا لونه أحمر.

في عام 1931 د. هيربيمومنت في فرنسا حيث يدرس طور طريقة للمشي بالعصا [6].

ثم انتشر هذا الحدث في الجرائد البريطانية مما ساعد على انتشار الفكرة.

ابتكر (ريتشارد إي هوفر) التقنية القياسية لاستخدام العصا البيضاء في عام 1944، وهو أخصائي إعادة تأهيل قدامى المحاربين في الحرب العالمية الثانية. أسلوب يركز في إمساك عصا طويلة في وسط الجسم وتأرجحها ذهابًا وإيابًا قبل كل خطوة لاكتشاف العوائق.

أما في العصر الحديث فتشير المصادر إلى عام ١٩٦٢عندما صمم البريطاني Biggs James العصا الإلكترونية لفاقدي البصر والتي ما زالت تستخدم في الوقت الحالي [5]. حيث صمم العصا البيضاء التقليدية: (تعرف بعصاء هوفر) وهي عصاء طويلة يستخدمها ضعاف البصر المكفوفين ومصمم لتسهيل حركة المستخدم ويعتمد طولها على طول المستخدم. واستمر التطور على العصا التقليدية (الميكانيكية).

وهناك مجموعة أخرى من العلماء من تطوير العصا الإلكترونية الذكية للمكفوفين ولكن هنا اذكر قسم منهم:

تم تطوير عام 2013 أداة لمساعدة مستخدمي العصا البيضاء ومنهم Mils-Leduc

تستخدم مستشعرات فوق صوتية لاكتشاف العوائق الجانبية وهي متصلة بلوحة تقوم بإرسال البيانات لتطبيق على لهاتف المحمول الذي يقوم بتنبيه المستخدم بوجود العوائق.

في عام 2014 Stearn s ابتكر العصا المكفوفين الإلكترونية للتعرف على الشكال واجتياز العوائق

أثناء السير بالطرق من دون حدوث عوائق جانبية ويتم تنبيه المكفوف عبر اهتزازات من محرك اهتزاز

مركب في كل إصبع.

في عام 2017 Satpute بنشر بحث بعنوان العصا الذكية لضعاف البصر باستخدام جهاز بالموجات

فوق الصوتية وتعطينا اهتزازات اثناء اكتشاف العوائق أمامه. بالإضافة إلى ثالثة أزرار تمكن المكفوف من التواصل مع أفراد أسرته من خلال جهاز آخر هو بنظام تحديد المواقع في حالة حدوث الطوارئ..

وهناك باحثين آخرين لكن تم تطويرهم للعصا والمحفظة الذكية كل منهم في مجال معين، ولكن بحثنا هو عن العصا الذكية الذي يكشف سبعة عوائق جانبية وأمامية معا من خلال استشعار المكفوف بأصوات أو اهتزازات أو كلاهما معا وهو منتج محلي [7].

أهداف العصا والمحفظة الذكية هي:

- تصميم وتنفيذ عصا والمحفظة الكترونية لإرشاد فاقدي البصر والتعرف على كيفية عمل العصا الإلكترونية، والتحكم بعمل العصا والمحفظة عن طريق الحساسات.

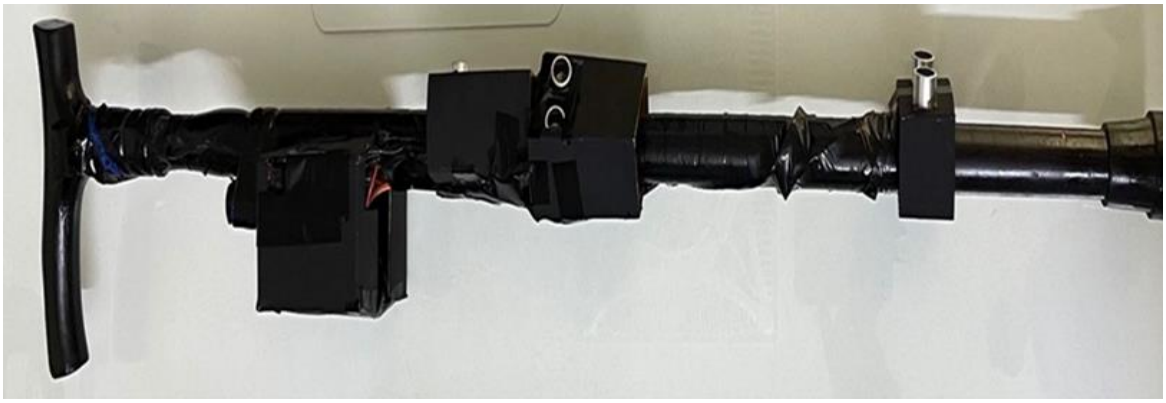
- حل المشكلة كان يعاني منها المكفوفون وإبراز السرور والألفة بينهم ودمجهم بالمجتمع بدون الشعور بالنقص نتيجة فقدان بصرهم.

2-الجانب العملي:

فقد تم تطوير العصا والمحفظة الذكية لتحل محل العصا التقليدية وذلك لتجنب التعرض للاصطدام بأي جسم ثابت صلب أو متحرك وتسهل حركة مرور الكفيف والتأكيد على أن حامل العصا هو من المكفوفين.. وهي ثورة في طريقة تنقل المكفوفين عندما يكونون بمفردهم [5].

إن العصا والمحفظة الذكية تحتوي على متحسسات مرتبطة بالدائرة الالكترونية لمعرفة ورصد العوائق لمختلف الاتجاهات الأمامية والجانبية والعلوية وذلك بإصدار أصوات مستمرة أو اهتزازات أو كلاهما كلما تقترب من العائق خلال المشي ومن موصفاتها خفيف الوزن وسهل الاستخدام وعدم الحاجة إلى الصيانة. ويمكن للابتكار الجديد أن يساعد أكثر من 250 مليون شخص من ضعاف البصر والمكفوفين في جميع أنحاء العالم [3]حسب احصائيات منظمة الصحة العالمية.

الشكل رقم (2) يمثل العصا الذكية المصنعة محليا وبالجهود الذاتية وخفيفة الوزن ولا تتجاوز250 غرام وتتكون من مجموعة من المتحسسات والدوائر الإلكترونية.



الشكل **(2):** يوضح العصا الذكية للمكفوفين.

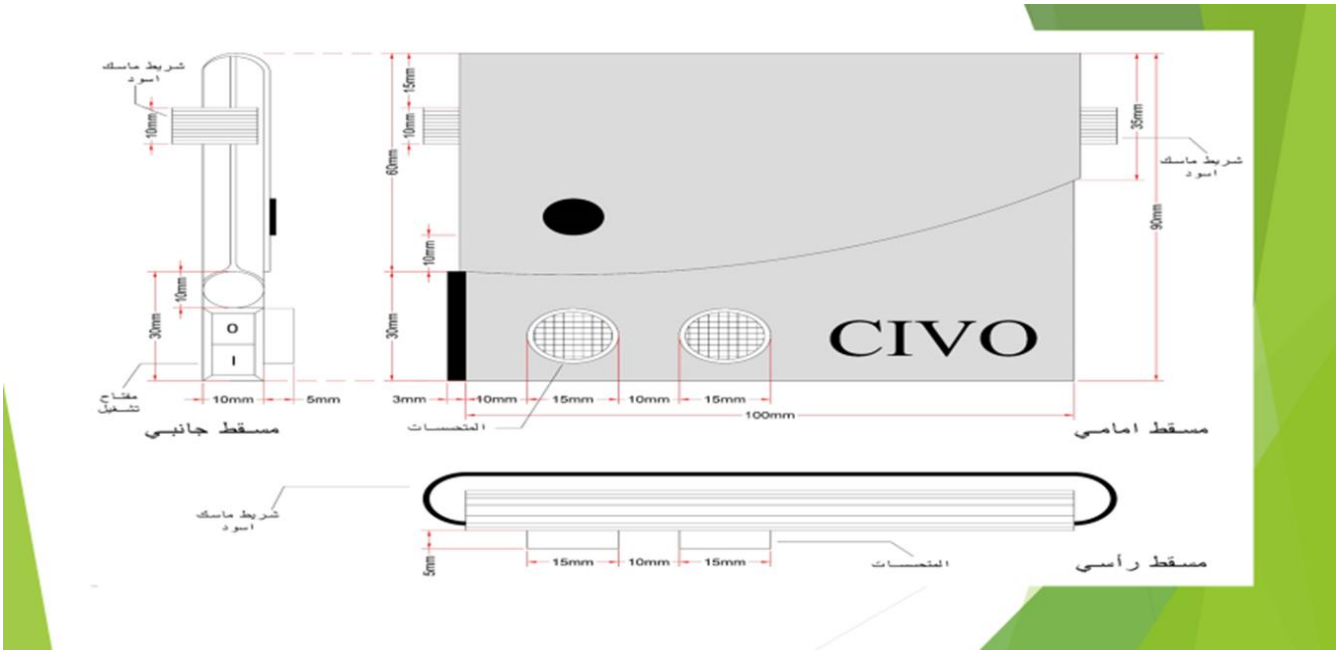
أما بخصوص المحفظة الذكية المصنعة لأول مرة في العراق وفق القياسات التي تتناسب القياسات والأوزان المطلوبة من قبل المكفوفين، حيث وزنها لا تتجاوز 50 غرام. وكذلك يمكن التحكم بعمل المحفظة عن طريق حساسات التراسونيك أو عن طريق الصوت الواصل إليه تعمل على إرشاد المكفوفين وضعاف البصر أثناء مروره في الطرق.

الجهات المستفيدة :

1- وزارة الصحة.

2- وزارة العمل والشؤون الاجتماعية .

3- المراكز الصحية المتخصصة بالمكفوفين وشرائح المجتمع .



الشكل (3): يوضح المحفظة الذكية للمكفوفين.

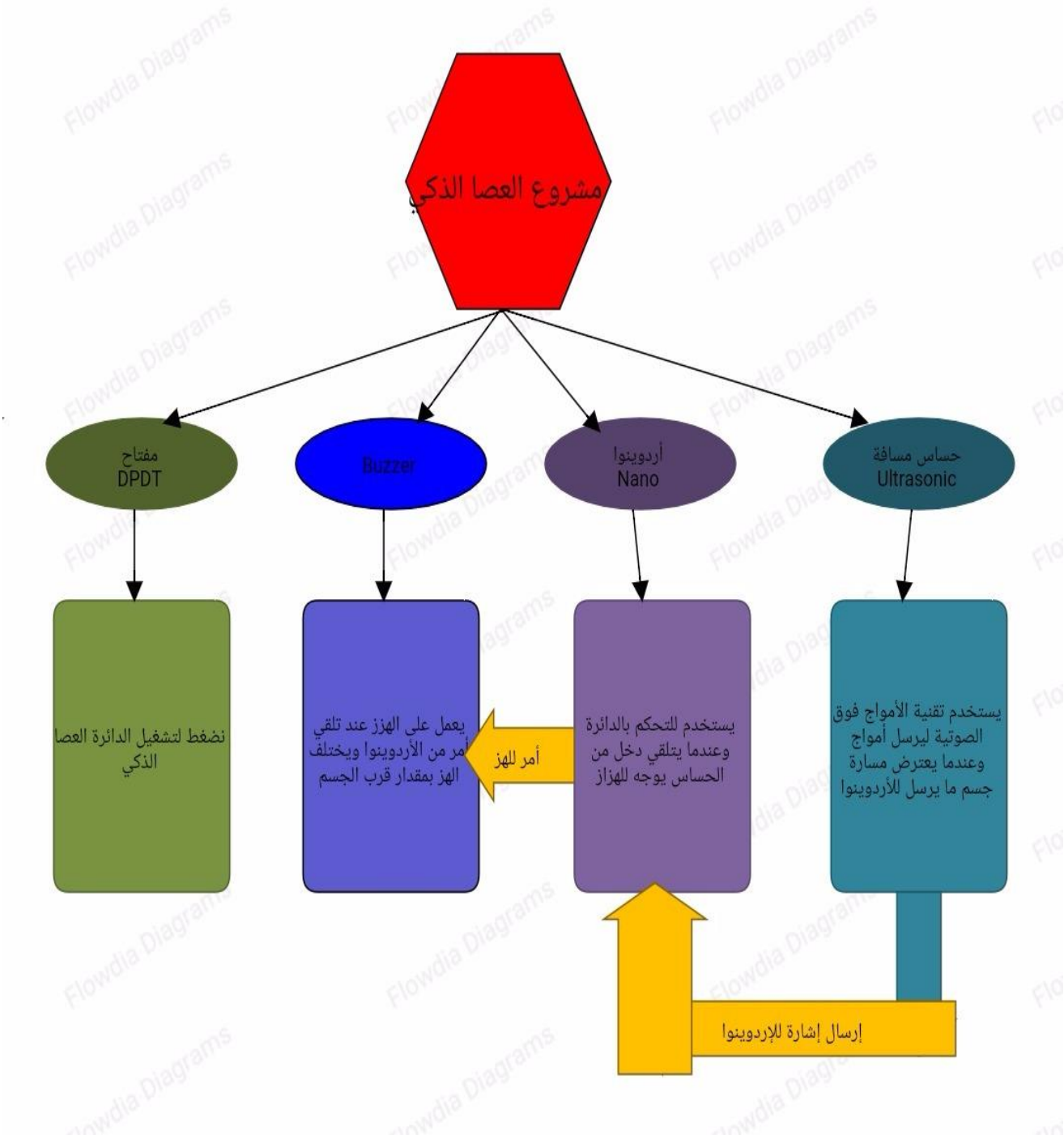
أما الجدوى الاقتصادية للبحث أعلاه فهي لا تقدر بثمن من إعادة الابتسامة للمكفوفين من الاعتماد على أنفسهم في السير في الطرق ومتوفر محليا وبأسعار زهيدة جدا مقارنة بالسلع المستوردة، وهو منتج محلي وأفضل من العصا البيضاء التقليدية، ولا تحتاج إلى أي صيانة بالإضافة كونها خفيفة الوزن.

2-1: الأجزاء المستخدمة في العصا:

- -أردوينو Arduino
- -حسّاس مسافة Ultrasonic نوع HC-SR04.
- Buzzer 5v. -

* مفتاح (سويچ)

- بطارية 9 فولت.



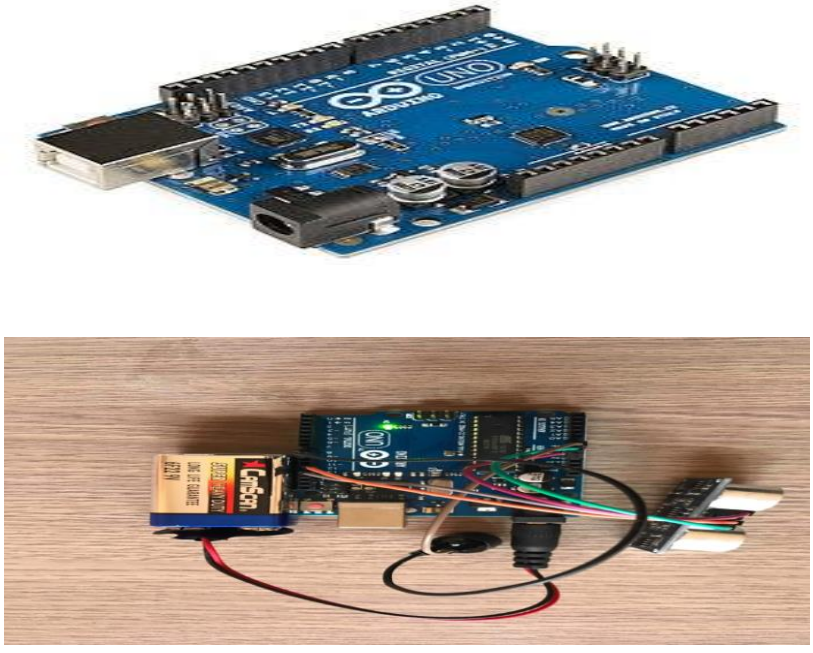
الشكل (4): الهيكل العام لكل من جهاز العصا الذكية وجهاز التنبيه الملحق بالعصا.

2-2: محتويات لوح الأردوينو:

الأردوينو هو عبارة عن منصة مفتوحة المصدر يتم استخدامها لبناء المشاريع الإلكترونية. يتكون من لوح دوائر كهربية قابل للبرمجة يطلق عليه المتحكم الدقيق حيث((microcontroller بالإضافة لجزء يتعلق بالبرمجة عبارة عن بيئة تطوير متكاملة ((Integrated Development Environment (IDE)تعمل على الكمبيوتر، ويتم استخدامها لكتابة وتحميل الأكواد البرمجية من الكمبيوتر إلى لوح.

أصبحت ألواح أعلاه شائعة إلى حد ما مع الأشخاص حديثي العهد بالتعامل مع الإلكترونيات لأسباب وجيهة، فهو عكس جميع ألواح الدوائر الإلكترونية القابلة للبرمجة السابقة للأردوينو، ولا يحتاج إلى قطعة مستقلة (تسمى المبرمج) لتحميل الأكواد البرمجية إلى اللوح- يمكنك استخدام وصلة USB للقيام بذلك بالإضافة لذلك تستخدم بيئة التطوير المتكاملة الخاصة هو نسخة مبسطة من لغة C++ مما يسهل تعلم عملية البرمجة. وأخيراً يقدم الأردوينو تصميم شكلي قياسي يقوم بتقسيم وظائف المتحكم الدقيق على شكل حزمة يسهل الحصول عليها واستخدامها (شكل 5).

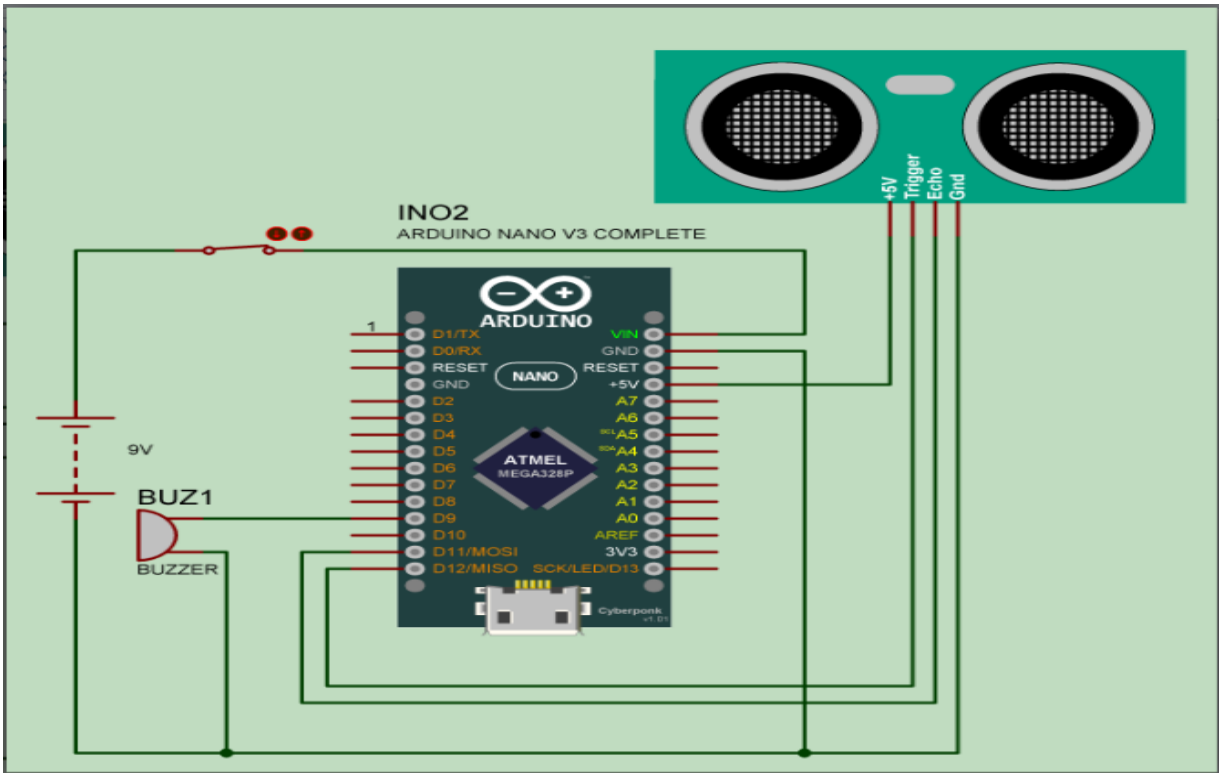
أي يوجد العديد من ألواح الأردوينو المتنوعة التي يمكن استخدامها لأغراض مختلفة، حيث إن بعض الألواح شكلها مختلف إلى حد ما عن اللوح التالي، لكن معظم ألواح تشترك في وجود معظم المكونات.[5]



الشكل(5): يوضح محتويات لوح الأردوينو

حسّاس لتحديد المسافات (حساس أمواج فوق الصوتية):

حسّاس المسافة هو تقنيّة الأمواج فوق الصّوتيّة، حيث يبحث أمواج بتردّد عاليةٍ ومن ثم يحسب الزّمن اللّازم لاستقبالها كإشارة صدى ومن هنا نستطيع حساب المسافة بين الحسّاس والجسم العائق (نظام الانعكاسية للتردد)[8].



الشكل (6): يوضح الدائرة الخاصة بالمتحسسات.

GPS نظام تحديد المواقع :

(Global Positioning System)ويعني (GPS) هو نظام التموضع العالمي نظام وهو نظام ملاحة عبر الأقمار الصناعية، يقوم بتوفير معلومات عن الموقع والوقت في جميع الأحوال الجوية في أي مكان على أو بالقرب من الأرض للنظام قدرات مهمة للمستخدمين العسكريين والمدنيين في جميع أنحاء العالم. يستخدم النظام في تطبيقات مدنية أخرى على سبيل المثال: توجيه الطائرات المدنية والملاحة البحري ويستخدم الشخصي كالرياضة -والنزهة. أنظمة ملاحة السيارات.

2-4: الدائرة المتكاملة الرئيسية:

الشيء الأسود الذي يحتوي على أرجل معدنية (عدد 13) هو عبارة عن دائرة متكاملة integrated circuit(IC) فكر في الأمر كأن هذه الدائرة المتكاملة هي مخ الأردوينو. يختلف نوع الدائرة المتكاملة المتواجدة في الأردوينو باختلاف اللوح، ولكن غالباً تكون من خط ATmega لإنتاج الدوائر المتكاملة التابع لشركةATMEL.0 من المهم أن تعرف نوع الدائرة المتكاملة قبل تحميل أي برنامج جديد إلى الأردوينو. هذه المعلومات يمكن أن توجد مكتوبة على الجانب العلوي من الدائرة المتكاملة [9].

وكذلك عصا والمحفظة المكفوفين الجديدة أيضا يحتوي على العديد من خوارزميات الذكاء الاصطناعي، بما في ذلك بناء طريقة لبناء خريطة لمنطقة غير معروفة، مع تتبع موقع وحركة الكفيف.

3-النتائج والمناقشة:

تم تشغيل الدائرة بجهد من 9 إلى 24 فولت والتحكم بعمل الدائرة من خلال الحساسات بالإضافة إلى معرفة ما إذا كانت الأجهزة في حالة التشغيل والتحكم بيه فضلا عن أنه يعمل على تحسس جميع الأجسام.

التحكم بالمقاومة الضوئية عن طريق تسليط ضوء عليها بحيث تعمل على إعطاء صوت يدل على استجابتها للتحسس.

إن معظم المخترعين والمبتكرين في دول العالم ومنذ عام 2013 لغاية الآن والذين عملوا في مجال تطوير العصا الذكية لمساعدة المكفوفين بالاعتماد على أنفسهم في السير بالطرق وأخص منهم:

استخدم Mils-Leduc في عام 2013 حساسات فوق صوتية لمعرفة العوائق الجانبية فقط، وفي عام 2014 استخدام Stearn s محرك اهتزاز مركب على كل إصبع لتنبيه المكفوف من خلال الاهتزازات بوجود العوائق جانبية وغيرهم.

بينما تمكنا في بحثنا لأول مره من كشف سبعة أنواع من العوائق (الأمامية والجانبة وزوايا مختلفة وصعود السلالم .... الخ) من ظهور أصوات أو اهتزازات أو كلاهما بنفس المكونات المذكورة أعلاه لعصا والمحفظة الذكية وذلك لتقديم أفضل الخدمات الإنسانية لذوي الاحتياجات الخاصة.

4- الاستنتاجات:

يمكن استنتاج الفقرات الآتية من البحث أعلاه:

1- إمكانية تصميم وتصنيع العصا والمحفظة إلكترونية الذكية بأشكال وقياس مختلفة لأجل المكفوفين وضعاف البصر ليحسوا بثقة عالية والقدرة على المشي في الشوارع من دون الخوف من الاصطدام بأي عائق لمختلف الاتجاهات (يمكن إضافة متحسسات أخرى حسب متطلبات المكفوف) والتعرض لأزمات الحياة وحرصها على بذل الجهد لتخطي العقبات لكي يصل إلى الأماكن المطلوبة من قبل المكفوف بشكل حر في المجتمع وإعادة الابتسامة لهم.

2- كلفة ووزن العصا والمحفظة الذكية قليلة جدا تقدر من 50 -150 غرام مقارنة بالأجهزة التقليدية المستوردة التي تصل إلى أكثر من 250 غرام لكونها مصنوعة من مواد معدنية.

3- يمكن زيادة المسافة إلى العائق وحسب ما متوفر من المتحسسات محليا. ويمكن التحكم بكافة المكونات من حيث القياسات والحجم والوزن لجعلها خفيفة جدا.

4- يمكن الاستغناء عن أنواع العصا البيضاء (التقليدي) وذلك باستخدام العصا أو المحفظة الذكية.

Abbreviations:

GPS: Global Positioning System

IDE : Integrated Development Environment

IC : integrated circuit

References:

1- N. K. Shinde, Smart Blind Stick, SSRG International Journal of Electronics and Communication Engineering (SSRG-IJECE), 7 (5), (2020)19.
2. B.Leduc-Mills, H.Profita, S.Bharadwaj, P.Cromer, and R.Han, " ioCane: A Smart-Phone and Sensor-Augmented Mobility Aid for the Blind", Technical report, University of Colorado, 2013.
3. R.Satpute, M. Mansuri, and A.Sawant, " Smart Cane for Visually Impaired Person by Using Arduinom, "Imperial Journal of Interdisciplinary Research", 3(5), 2017.
4- A. Anwar, S. Al-Andalus" A Smart Stick for Assisting Blind People." IOSR Journal of Computer Engineering. (IOSR-JCE), 19, (3), 2017.
5- M. Radhakrishna, Smart Bong Stink with Object Detection and Assistance, Oxford College of Engineering, Department of Information Science and Engineering, Bengaluru,2014.
6- A. Abdullah, Simply Arduino. Cairo: CCBY3, 2012.
7- C. M. Yang, Development of Walking Assistive Cane for Obstacle Detection and Location Recognition for Visually Impaired People, Sensors and Materials, Vol. 33, No. 10 (2021)3623–3633, Tokyo.
8- G. Gayathri, M.Vishnupriya, R.Nandhini, Ms.M.Banupriya, " Smart Walking Stick for Visually Impairedg", International Journal of Computer Engineering and Computer Science , 3 No. 03(2014)4057-4061
9- N.Kenchappa, A.Gaurav, Y. Mishra, S. Kashyap, "Voice Based Electronic Travelling Aid Using Flex Sensor for Blind People", International Journal of Engineering Trends and Technology 9(8):375-377