

Palestine Polytechnic University

College of Engineering



Object Locator Using RFID Technology for Blind People

By:

Hiba Qasrawi

Yaman Awawdeh

Supervisor: Eng. Ayman Wazwaz

Hebron, May 2017

Palestine Polytechnic University
Hebron – Palestine
Collage of Engineering
Department of Electrical Engineering

Project:

Object Locator Using RFID Technology for Blind People

Team:

Hiba Qasrawi

Yaman Awawdeh

By the guidance of our supervisor, and by the acceptance of all members in the testing committee, this project is delivered to the Electrical Engineering Department in the College of Engineering, to be as a fulfillment of the requirement of the department for the degree of Bachelor's.

Supervisor signature

The head of department signature

Abstract

Object locator using RFID technology is a practical method aim to find lost things for blind people. The focus is on resolving the situation that faces us almost every day. This is forgetting where we put our things or misplaced things, so spending a lot of time to find it, on average about 15 minutes each day searching for items like cell phones, keys and remote control.

Now what if this faces blind people you could imagine how much this will be hard for them especially if there is no one to help them.

To overcome this irritating problem we built a system based on RFID (radio frequency identification) .The RFID technology work on the principle of sending electromagnetic wave from the reader to tags, this tags was attached to the objects that the blind person want to find.

The design of the system depends on the raspberry pi that used for processing and controlling of the reader. Firstly, the blind will say the name of the wanted object. Secondly, the reader will begin scanning the tags in its range. Finally when the selected tag is detected a voice response indicates that the object is found will say to the blind.

We installed another reader connected to raspberry pi in other place to detect the object that placed out of the range of the first reader and the two readers will communicate to each other.

The system provided the blind an easy way to search through voice orders describe the wanted object.

Keywords: RFID, reader, tag, raspberry pi

الملخص

يقوم هذا المشروع على بناء نظام لتحديد مواقع الأشياء والغاية منه مساعدة الأشخاص المكفوفين بشكل خاص في العثور على أشياءهم، وكذلك اختصار الوقت لدى الأشخاص المبصرين بشكل عام في العثور على مستلزماتهم حيث يضيع الشخص المبصر ما متوسطه ١٥ دقيقة كل يوم في البحث عن أغراض مفقودة مثل الهواتف المحمولة أو المفاتيح أو أجهزة التحكم عن بعد، وهذا الوقت يتضاعف أضعاف وأضعاف عند الأشخاص المكفوفين بل وفي بعض الأحيان تتعدم القدرة عندهم في العثور على الشيء المطلوب خاصة في حال عدم وجود مساعدة من قبل أشخاص مبصرين وذلك لما تمثله نعمة البصر من أهمية في مساعدة الإنسان في العثور على مستلزماته.

لتغلب على هذه المشكلة المزعجة قمنا ببناء نظام يستخدم تقنية تحديد الهوية باستخدام موجات الراديو (RFID). تعمل هذه التكنولوجيا على مبدأ إرسال الموجات الكهرومغناطيسية من القارئ (Reader) إلى الأوسمة (Tags)، يتم إرفاق هذه الأوسمة بالأشياء التي يريد الشخص الكفيف العثور عليها.

تصميم النظام يعتمد على استخدام متحكم (Raspberry pi) التي تستخدم للمعالجة والتحكم بالقارئ. بداية يذكر الكفيف اسم الشيء المطلوب البحث عنه. ثم يبدأ القارئ بمسح الأوسمة. وعندما يتم الكشف عن الغرض المطلوب يقوم النظام بالرد برسالة صوتية تشير إلى أن الشيء المراد تم إيجاده.

قمنا أيضاً بتنصيب قارئ ثانٍ متصل بمتحكم في مكان آخر للكشف عن الأشياء التي تقع خارج نطاق القارئ الأول ويقوم القارئ الأول والثاني بالتواصل مع بعضها البعض.

النظام يوفر لمكفوفين وسيلة سهلة وعملية للبحث عن الأغراض المفقودة من خلال أوامر صوتية .

الإهداء

إلى جميع الأشخاص حول العالم

إلى جميع المكفوفين

إلى الأهل والأصدقاء

وإلى كل من شجعنا وساعدنا على إتمام هذا العمل

الشكر والتقدير

الحمد لله كما ينبغي لجلال وجهك وعظيم سلطانك. الحمد لله رب العالمين الذي خلق اللوح والقلم، الذي علمنا ما لم نعلم الذي هدانا ووفقنا إلى إتمام مشروع تخرجنا هذا.

ولا ننسى أن نشكر أهلنا من وقفوا معنا وساندونا و من دعمونا وأحاطونا بالحب والحنان ولم ييخلوا علينا بما عندهم، الذين أوصلونا إلى ما نحن عليه.

وننتقدم بجزيل الشكر والتقدير إلى جامعتنا جامعة بوليتكنك فلسطين التي حضنتنا ووفرت لنا بيئة تعليم مريحة، ونشكر أساتذتنا جميعهم، ونخص بذلك الأستاذ أيمن وزوز لإرشاده لنا وتشجيعه المستمر، والأهم من ذلك مساعدته لنا في حل المشاكل التي واجهتنا أثناء بناء المشروع.

ونشكر شكراً غير مقطوع أصدقائنا وزملائنا من ساعدونا ووقفوا بجانبنا عند حاجتنا لهم.

Contents

Chapter One : Introduction

1.1 Overview	2
1.2 Project Motivation	2
1.3 Main Idea	2
1.4 Objectives	2
1.5 Idea and approach	3
1.6 Block diagram	3
1.7 Requirements	4
1.8 Challenges	4
1.9 Related Work	4
1.9.1 Long Range UHF RFID Item Tracking System	5
1.9.2 Design and implementation of library books search and management system using RFID Technology	5
1.9.3 An Indoor Localization System Based On Backscatter RFID Tag	6
1.10 Project Plan	6
1.11 Estimated Cost and Budget	8
1.12 Report Content	9

Chapter Two : Theoretical Background

2.1 Overview	11
2.2 RFID	11

2.2.1	Definition of RFID	11
2.2.2	RFID History	11
2.2.3	RFID System Components.....	12
2.2.3.a	RFID Tag	12
2.2.3.b	RFID Reader	15
2.2.3.c	Reader Antennas	16
2.2.3.d	Reader Control and Application Software	17
2.2.4	RFID standards	17
2.2.5	RFID Frequencies.....	19
2.2.6	How RFID system works	21
2.2.7	Why we chose low frequency (LF) Passive RFID technology?.....	22
2.3	Raspberry Pi	22
2.3.2	What are the differences between models?	23
2.3.3	Raspberry Pi Basic Hardware Setup	24
2.3.4	Interfacing Raspberry Pi	25
2.3.5	Advantages and disadvantages	26
2.4	Microphone	26
2.4.1	Microphone	26
2.4.2	How microphone works	26
2.5	Speaker	27
2.6	Wi-Fi communication	27
2.7	Voice recognition	28
2.8	SQL database	28

Chapter Three : Design Concept

1.1 Overview	30
3.2 Basic operation	30
3.3 Main block diagram	31
3.4 The main components of this project	31
3.4.1 RFID reader	31
3.4.2 RFID tag	32
3.4.3 Raspberry Pi	33
3.4.4 Microphone	34
3.4.5 Speaker	34
3.4.6 Wireless adapter	34
3.4.7 Voice recognition	35
3.5 The generic process	36
3.5.1 System setup process	37
3.5.1.1 Explanation of system setup process	37
3.5.2 Voice recording process	38
3.5.3 Searching & replying process	39
3.5.3.1 Explanation of voice searching & replying process	40
3.5.4. Add process	40
3.6 Wi-Fi communication	41

Chapter Four : Hardware and software Implementation

4.1 Overview	43
4.2 Hardware design	43
4.2.1 Setting up Raspberry Pi	43
4.2.2 Circuits description	43

4.2.2.a Raspberry Pi with RC522 RFID reader	43
4.2.2.b Raspberry Pi with microphone and speaker	45
4.2.2.c Raspberry Pi with Wi-Fi	45
4.3 Software design	46
4.3.1 Voice recognition	46
4.3.2 Speech Synthesis	48
4.3.3 Socket programming	48
4.3.4 SQL database	50
4.3.5 RFID-RC522	52
4.4 Initial version of the project	52

Chapter Five : Testing and Results

5.1 Overview	57
5.2 Testing and results.....	57
5.2.1 RFID reader testing	57
5.2.2 Voice recognition testing	61
5.3 Performance evaluation and analysis	64
5.3.1 Select the wanted process	64
5.3.2 Searching process	64
5.3.3 adding process	68

Chapter Six : Recommendations and Conclusion

6.1 Overview	72
6.2 System achievements	72
6.3 Real learning outcomes	72
6.4 Recommendations	73
6.5 Conclusion	73
References	74
Appendix A	76
Appendix B	79

List of figures

Figure	page
Figure 1.1 : Main block diagram	3
Figure 2.1 : Tag parts	12
Figure 2.2 : Comparison between passive and active RFID	14
Figure 2.3 : System overview	21
Figure 2.4 : Raspberry Pi 2 model B	24
Figure 2.5 : Connecting Raspberry Pi	25
Figure 3.1 : structure of the system	30
Figure 3.2 : Main block diagram	31
Figure 3.3 : RFID Access Control ID Card Reader 125 KHz	31
Figure 3.4 : key fop tag	32
Figure 3.5 : Card tag	32
Figure 3.6 : Raspberry Pi 2 model B	33
Figure 3.7: Wireless Adapter	35
Figure 3.8 : The generic process	36
Figure 3.9 : System setup process	37
Figure 3.10 : Voice recording process	38
Figure 3.11 : Searching & replying process	39
Figure 3.12 : Adding process	40
Figure 3.13 : RPi with Wi-Fi adapter	41
Figure 4.1 : Setting up raspberry pi	43
Figure 4.2 : RC522 reader connection	44
Figure 4.3 : RC522 RFID reader	44
Figure 4.4 : Microphone and speaker connection	45
Figure 4.5 : Wi-Fi adapter connection	45
Figure 4.6 : Voice recognition program	47
Figure 4.7 : The result of voice recognition	47
Figure 4.8 : Text to speech code	48
Figure 4.9 : Server code	49
Figure 4.10 : Running server code	49

Figure 4.11 : Received file	50
Figure 4.12 : Client code	50
Figure 4.13 : Hardware setup	53
Figure 4.14 : The process of the initial version of the project	54
Figure 5.1 : Reading range	57
Figure 5.2 : Card and key fob tags	60
Figure 5.3 : Two key fob tags	60
Figure 5.4 : Card detected	61
Figure 5.5 : Key detected	61
Figure 5.6 : Sample of testing voice recognition	62
Figure 5.7 : Recognition error ' Find my book'	63
Figure 5.8 : Recognition error ' Find my phone'	63
Figure 5.9 : Button 1 pressed	64
Figure 5.10 : Button 2 pressed	64
Figure 5.11 : Searching in place 1	65
Figure 5.12 : Searching in place 2 (server side)	66
Figure 5.13 : Searching in place 2 (client side)	66
Figure5.14 : Out of range mobile reader	67
Figure5.15 : Out of range fixed reader (Server side)	67
Figure5.16 : Out of range fixed reader (Client side)	68
Figure5.17: Database before adding	68
Figure 5.18: Adding steps	69
Figure5.19: Database after adding	69
Figure5.20 : The steps for adding	70
Figure5.21 : Before adding	70
Figure5.22 : After adding	70

List of tables

Table	page
Table 1.1 : Timing plan for the first semester	7
Table 1.2 : Timing plan for the second semester	8
Table 1.3 : Estimated cost and budget	8
Table 2.1 : The decade of RFID	11
Table 2.2 : ISO 18000 standard	19
Table 2.3 : Comparison between different models of Raspberry Pi	23
Table 4.1 : RC522 reader wiring	44
Table 5.1 : Wiring w26 reader with raspberry pi	58
Table 5.2 : The range of w26 reader	58

Abbreviations

C

CPU Central Processing Unit

D

DVI Digital Visual Interface

E

EPCglobal Electronics Product Code Global Incorporated

F

FTDI Future Technology Devices International

G

Gen Generation

H

HDMI High-Definition Multimedia Interface

HF High Frequency

I

ID Identification/Identity/Identifier

IEC International Electrotechnical Commission

IEEE Institute of Electrical and Electronics Engineers

IoT Internet of things

ISO International Standards Organization

IT Information Technology

L

LAN Local Area Network

LF Low Frequency

M

M2M Machine-to-Machine

MIT Massachusetts Institute of Technology

N

NOOBS New Out Of the Box Software

O

OTG On-The-Go ports

P

PC Personal Computer

R

RAM Random Access Memory

RPi Raspberry Pi

RF Radio Frequency

S

SD Secure Digital

SoC System on a Chip

SCART Solent Club for Amateur Radio and Television

U

UART Universal Asynchronous Receiver/Transmitter

UHF Ultra High Frequency

UPC Universal Product Code

USB Universal Serial Bus

V

VSWR Voltage Standing Wave Ratio

W

Wi-Fi Wireless Fidelity

WLAN Wireless Local Area Network