



بسم الله الرحمن الرحيم  
جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا  
كلية العلوم - قسم المختبرات العلمية - فيزياء

مشروع تخرج لنيل درجة بكالوريوس (الشرف) في المختبرات العلمية - فيزياء  
**دراسة تقنية تحديد الهوية باستخدام موجات الراديو  
RFID و تقييم أداء النموذج في المحاكاة**  
**Study of Radio Frequency  
Identification Technology (RFID) and  
Evaluation of the Performance of its  
Simulation Model**

إعداد

الزبير حامد محمد  
ريان محمد نصر  
سمر عبد الوهاب أحمد

إشراف

د. علي عبد الرحمن سعيد معروف

2016

## الآية

خَلَقَ قَالِ الْعَلَمَىٰ أَوَّلًا فِي الْأَرْضِ وَاخْتَلَفَ اللَّيْلُ وَالنَّهَارُ لَأَيَاتٍ لِّأُولِي الْأَلْبَابِ (190) الَّذِينَ  
يَأْمُرُونَ بِالْعَدْلِ وَالنُّصْحِ وَأَلْفَيْتُمْ فِي جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَطْلًا  
حَسْبُكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ (191)).

سورة آل عمران الآيات 190-191

## الإهداء

إلى من تجرع الكأس فارغاً ليسقيني قطرة حب  
إلى من كلّات أنامله ليقدّم لنا لحظة سعادة  
إلى من حصد الأشواك عن دربي ليمهد لي طريق العلم  
إلى القلب الكبير والدي (العزیز)  
إلى من أرضعتني الحب والحنان  
إلى رمز الحب وبلسم الشفاء  
إلى القلب الناصع بالبياض والدتي (الحبيبة)  
إلى القلوب الطاهرة الرقيقة والنفوس البريئة إلى رياحين حياتي (إخوتي)  
إلى الروح التي سكنت روعي  
فالآن تفتح الأشرعة وترفع المرساة لتنتقل السفينة في عرض بحر واسع مظلم هو بحر الحياة وفي هذه  
الظلمة لا يضيء إلا قنديل ذكريات الأخوة البعيدة إلى الذين أحببتهم وأحبوني (أصدقائي).

## الشكر والتقدير

في مثل هذه اللحظات يتوقف اليراع ليفكر قبل أن يخط الحروف ليجمعها في كلمات ... تتبعثر الأحرف وبعثاً  
أن يحاول تجميعها في سطور  
سطوراً كثيرة تمر في الخيال ولا يبقى لنا في نهاية المطاف إلا قليلاً من الذكريات وصور تجمعا برفاق كانوا  
إلى جانبنا.....

فواجب علينا شكرهم ووداعهم ونحن نخطو خطوتنا الأولى في غمار الحياة  
ونخص بالجزيل الشكر والعرفان إلى كل من أشعل شمعة في دروب عملنا  
وإلى من وقف على المنابر وأعطى من حصيلة فكره لينير دربنا  
إلى جميع الأساتذة وكل من ساهم معنا لنصل إلى هذا العمل الجميل.

## المستخلص

في السنوات الأخيرة أصبحت وسائل التعريف الآلية منتشرة في العديد من التطبيقات العملية لتأمين معلومات كافية عن الناس أو السيارات أو المنتجات الصناعية وهي في حالة حركة عادية دون إيقافها .

هذا البحث تناول شرح تكنولوجيا الرقاقات اللاسلكية وهذه التكنولوجيا تعتمد على تقنية بدأت بالانتشار حديثا تسمى تقنية تحديد الهوية باستخدام موجات الراديو تمت دراسة هذه التقنية ومبدأ عملها في المكتبات وقدمنا فكرة لإتلاف يجب أن تقوم به المكتبات لتطبيق النظام كما تم تصميم نموذج محاكاة للنظام في الماتلاب .

## Abstract

In recent years it means of identification mechanism became prevalent in many practical applications to secure sufficient information on people or cars or industrial products which in the case of normal movement without stop.

This research explains the technology of wireless chips which depend on widely used new system called radio frequency identification (RFID).

This technology and principle of its work were studied. the technology began to spread newly the idea of gathering libraries was presented and it should be done in libraries to the application of the system. And the simulation of the system in matlab model was designed and operated.

## فهرس الموضوعات

رقم الصفحة	الموضوع
أ	الآية
ب	الإهداء
ج	الشكر والتقدير
د	الفهرس
هـ	فهرس الموضوعات
و	فهرس الأشكال
<b>الفصل الأول</b> <b>المقدمة والدراسات سابقة</b>	
1	1-1 المقدمة
2	2-1 مشكلة البحث
3	3-1 الدراسات السابقة
4	4-1 أهداف البحث
4	5-1 هيكله البحث
<b>الفصل الثاني</b> <b>المفاهيم الأساسية لتقنية RFID</b>	
5	1-2 أنظمة التعريف بترددات الراديو
6	2-2 مكونات أنظمة RFID
13	3-2 كيفية عمل أنظمة RFID في المكتبات
16	4-2 مميزات تقنية RFID
16	5-2 المعوقات التي تواجه تطبيق تقنية RFID
16	6-2 مجالات استخدام تقنية RFID
18	7-2 نموذج مقترح لإنتلاف
21	8-2 الخاتمة
<b>الفصل الثالث</b> <b>الجزء العملي</b>	
22	1-3 الجزء العملي
<b>الفصل الرابع</b> <b>النتائج ومناقشتها</b>	
27	1-4 النتائج ومناقشتها
34	2-4 التوصيات
35	قائمة المراجع

## فهرس الاشكال

الصفحة	عنوان الشكل	رقم
6	مكونات نظام RFID	1
8	مثال لتيجان سلبية	2
10	أجهزة قراءة متحركة	3
11	أجهزة قراءة ثابتة	4
13	كيفية عمل RFID	5
14	كيفية ربط وتشغيل مكونات RFID	6
15	تناقل المعلومات	7

22	تركيب النظام في المحاكاة	8
24	تركيب القارئ في المحاكاة	9
25	تركيب البطاقة في المحاكاة	10
26	تركيب القناة في المحاكاة	11
28	تحويل الكود (1010011) إلى إشارة	12
29	الإشارة الناتجة على القارئ	13
30	الإشارة في الهواء	14
31	تحديد الإشارة في البطاقة	15
31	نتائج القارئ للكود (1010011)	16
32	عملية دمج إشارتين	17
32	إشارة مولدة على مدار الساعة	18
33	وصول الإشارة لحالة الإستقرار	19



## الفصل الأول المقدمة والدراسات السابقة

### 1-1 المقدمة

يرجع الفضل في إستخدام تقنية تحديد الهوية بإستخدام موجات الراديو إلى أحد علماء الأحياء البحرية في تطبيق هذه التقنية في مجالات الإعارة والجرد بالمكتبات بعد نجاحه في تتبع حركة الأسماك في أنهار الدنمارك بإستخدام تقنية تحديد الهوية بموجات الراديو RFID في أوائل الثمانينات من القرن الماضي. وعملت الشركات المصنعة لهذه التيجان على تعظيم استثماراتها بطريقة ذكية في تطبيقات RFID للمكتبات مع ذاكرة مثلى ومبنية على تقنية مراقبة المواد الإلكترونية (EAS) Electronic Article Surveillance. وقد صممت هذه الشركات مجموعات متنوعة من التيجان خصيصا للمواد المكتبية مثل الكتب، والكتب التي بداخلها أقراص مليزرة، المجالات و الأقراص المليزرة CDS بأنواعها المختلفة وأقراص DVD وشرائط الفيديو VHS وشرائط الكاسيت، مع إمكانية إضافة شعار المكتبة عليها، ثم توضع داخل الوعاء. كما توفر هذه الشركات، بطاقات RFID للمستعيرين المصنعة من مادة PVC طبقا لمعايير الأيزو. وتستخدم عند تسجيل الإعارة الخارجية الذاتية أو تسجيل الرد الذاتي للأوعية [1].

بدأت المكتبات ومنذ منتصف التسعينات في إستخدام بعض الأنظمة التي تساعدها على إدارة مجموعاتها والإرتقاء بمستوى خدماتها وقد صار نظام تحديد الهوية بموجات الراديو (RFID) والتي تُعد أحدث أنظمة إدارة وحماية المجموعات في الوقت الحالى وتُعد أيضاً هي البديل التكنولوجي لحماية مقتنياتها اعتماداً على التطور المتنامي في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، ومن هذه الأنظمة أنظمة الترميز بالأعمدة (الباركود) مروراً بأنظمة الأشرطة الممغنطة ووصولاً لأنظمة التعريف بترددات الراديو والمعروفة بالإختصار RFID حيث تُقدم هذه الأنظمة العديد من الخدمات الحديثة للمكتبات كخدمات الاستعارة الذاتية والإستعانة بها في إجراءات الجرد وحماية المجموعات وعلي الرغم من المزايا المتعددة التي تقدمها هذه الأنظمة للمكتبات إلا أن المكتبات بشكل عام تواجه بعض المشكلات والعوائق التي تحول دون تطبيقها ولعل من أهم هذه المشكلات هي مشكلة إرتفاع تكلفة تطبيق هذه الأنظمة أمام نقص ميزانيات المكتبات وذلك لكون المكتبات مؤسسات غير هادفة للربح وتعاني دائماً من مشكلات نقص الميزانية والتمويل.

وقد إختلفت فلسفة التعامل مع مشكلة نقص الميزانيات وغيرها في المكتبات الغربية عنها في مكتباتنا العربية، فقد دأبت مكتبات الغرب في التفكير المستمر لإيجاد حلول لمثل هذه المشكلة وغيرها ولم تتوقف أمامها طويلاً إيماناً منها بمزايا وأهمية تطبيق هذه الأنظمة في مكتباتها، وسرعان ما إتجهت المكتبات في الغرب نحو الإعتماد على حلول التعاونية والمشاركة (Sharing) كأحد الحلول للتغلب على هذه المشكلات وأيضاً من أجل تقديم أفضل الخدمات بأقل التكاليف، فأصبح هناك العديد من الخدمات القائمة على مبدأ المشاركة كخدمات الإعارة والفهرسة التعاونية والمشاركة في المصادر. بدأ في استخدام تقنية التعريف RFID أول مرة لأسباب عسكرية بحتة أثناء الحرب العالمية الثانية من قبل المملكة المتحدة لتمييز الطائرات الإنجليزية العائدة للوطن عن الطائرات الألمانية المهاجمة. ثم بدأ استخدام هذه التقنية على المستوى المدني من قبل قطاعات البيع بالتجزئة والقطاعات الصناعية. إلا أن قطاعات أخرى باتت تدرك الآن فوائد إدخال العمليات والبضائع الذكية في أعمالها. وتتخاطب هذه الشرائح أو البطاقات الذكية مع شبكة تقوم بتعقب أثر

جميع المنتجات التي يتم بيعها. ويتم الاتصال بين هذه البطاقات وبين جهاز قارئ إلكتروني مهمته التعرف الفوري على المواد الموجودة في عربة المشتريات. وجهاز القارئ بدوره عنصر في شبكة كبيرة تقوم بإرسال المعلومات المختلفة المتعلقة بالمنتجات المباعة إلى الجهات المعنية كالشركات المنتجة ومخازن البيع [2].

## 2-1 مشكلة البحث

دراسة تكنولوجيا تحديد الهوية باستخدام ترددات الراديو وتحليل مكوناتها بواسطة عمل نموذج محاكاة للنظام في الماتلاب وإمكانية تطبيق النظام علي المكتبات السودانية.

### 3-1 الدراسات السابقة

يعتبر ماريو كارذولو السلف الحقيقي لتكنولوجيا تحديد الهوية باستخدام موجات الراديو (RFID) وذلك عندما سجلت له الولايات المتحدة في العام 1973م أول براءة إختراع وهو جهاز إستقبال وإرسال إذاعي سلبي يحتوي ذاكرة. والجهاز الإبتدائي كان بذاكرة سعة 16بت وكان الهدف منه حساب الخسائر،وقد قام المخترع بعرضه على سلطة ميناء نيويورك ومستثمرين في العام 1971م. وغطت براءة الإختراع إستعمالات موجات الراديو باستخدام الصوت والضوء كوسط ناقل وأظهرت خطة العمل الأصلية التي عرضت على المستثمرين في امكانية استخدام الاختراع في وسائل النقل، الأعمال المصرفية،الأمن والطب [2].

إخترع ليون ثيرمن في العام 1946م أداة تجسس لصالح الاتحاد السوفيتي السابق تقوم بإعادة إرسال موجات الراديو المدمجة مع الأمواج الصوتية .يلتقط حجاب حاجز الموجات الصوتية ويتذبذب بفعلها مما يؤدي إلى تغيير أو تعديل حالة قارئ الذبذبات والذي بدوره ينظم ذبذبة الإرسال المنعكسة .بالرغم من أن هذه الأداة كانت جهاز تنصت سري سلبي وليس بطاقة تعريف فهي تعتبر المقدمة لاختراع بطاقات التعريف بموجات الراديو RFID [2] .

وقد ذكرت مصادر أخرى أن تكنولوجيا RFID كانت موجودة منذ العام 1920م علماً بأن مصادر أخرى تحدد أن الستينات كانت البداية الأولى للتعرف على هذه التكنولوجيا .ويقال أن بريطانيا استخدمت هذه التكنولوجيا في طائراتها في العام 1939م للفرقة بين العدو والصديق [2].

كما يعتبر الإتصال بالقوة المنعكسة أساساً لبداية تكنولوجيا RFID هو البحث البارز الذي قام "هاري ستوكمان" بكتابته في العام 1948م والذي أقرّ فيه أن أبحاثاً وأعمالاً تطويرية يجب أن يتم تنفيذها قبل حل المشاكل الأساسية المتعلقة بالاتصال بواسطة القوة المنعكسة وقبل استكشاف حقل التطبيقات المفيدة في هذا المجال.

أول ظهور للقوة المنعكسة كان عبارة عن رقاقات RFID سلبية وشبه سلبية قام كل من ستيفن ديبب و الفريد كولي وروبرت وروبرت فريمان بصنعها في مختبر لوس لادوس العلمي في العام 1973م [2].

## 4-1 أهداف البحث

يهدف هذا البحث الى التعرف على أنظمة تحديد الهوية باستخدام موجات الراديو، شرح مكوناتها وكيفية عملها في المكتبات بصفة خاصة، تقديم عدد من الآراء والمقترحات تقدم للمكتبات السودانية توفر الجهد والمال لتطبيق هذه التقنية بكل يسر وبساطة بالمشاركة في إئتلاف يتم بالتنسيق بين مديري المكتبات و تصميم نموذج محاكاة للنظام على جهاز الكمبيوتر وملاحظة أداء النموذج.

## 5-1 هيكلية البحث

يحتوي هذا البحث على أربعة فصول يحتوي الفصل الأول على المقدمة والدراسات السابقة ويبين الفصل الثاني المفاهيم الأساسية لنظام تحديد الهوية بموجات الراديو وقد تم توضيح الجزء العملي في الفصل الثالث و نجد أن الفصل الرابع يهتم بالنتائج ومناقشتها والتوصيات وأخيرا قائمة المراجع.

## الفصل الثاني

### المفاهيم الأساسية لنظام تحديد الهوية بموجات الراديو

#### 1-2 أنظمة التعريف بترددات الراديو RFID

ذكر العالم هانت دانيال بأن أنظمة التعرف بترددات الراديو عبارة عن تكنولوجيا تعتمد على الإتصال اللاسلكي يتم إستخدامها للتعرف على الأشخاص والكيانات المختلفة التي تشتمل على تيجان RFID عن طريق موجات الراديو والاتصال اللاسلكي، وقد تم الاعتماد على هذه التكنولوجيا في العديد من القطاعات في جميع مناحي الحياة، ويضيف دانيال أنه في الخمسين سنة الأخيرة قد تم بيع قرابة 1.5 بليون تاج في جميع أنحاء العالم ، وقد قُدر حجم مبيعات التيجان في عام 2007 فقط بـ 1 بليون تاج وهناك مؤشرات وتنبؤات أخرى تتنبأ بأن هذه الأنظمة ستنتشر بشكل واسع جدا في المستقبل تماماً مثل أنظمة الترميز بالأعمدة [3].

ذكرت دورية آر.إف.أي.دي جورنال (RFID Journal on-line) علي الإنترنت وهي واحدة من أشهر الدوريات المتخصصة في دراسة تكنولوجيا RFID على مستوى العالم تعريفاً محدداً لتكنولوجيا RFID بأنها اختصار للمصطلح الأجنبي Radio Frequency Identification وهي تعبير عام للتقنيات هذه هناك العديد من المصادر التي اعتنت بتوضيح ماهية أنظمة التعريف بترددات الراديو RFID وفي هذا الصدد سنستعرض بعض هذه التعريفات للوقوف على ماهية هذه التكنولوجيا بشكل محدد وواضح نذكر منها التي تستعمل موجات الراديو اللاسلكية للتعرف الآلي أو لتتبع الكيانات والأوعية المختلفة آلياً، وهناك عدة طرق لتمييز الكيانات التي تستعمل تكنولوجيا RFID لكن الأكثر شيوعاً أن يخزن رقم مسلسل ليميز الوعاء وربما معلومات أخرى على شريحة ملحق بها هوائي بحيث يمكن هذا الهوائي الشريحة من إرسال هذه المعلومات الى الجهاز القارئ والذي يقوم بدوره بتحويل موجات الراديو القادمة إلى من الشريحة إلى بيانات رقمية يستطيع الحاسب الآلي التعرف عليها ومعالجتها [1].

## 2-2 مكونات نظام RFID

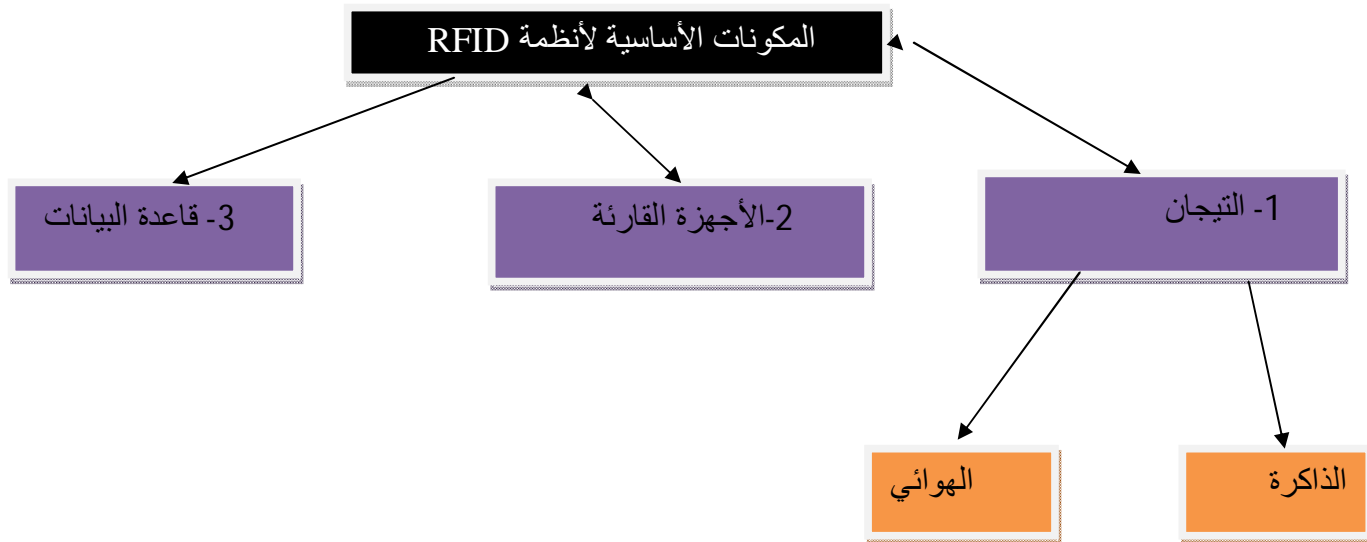
يتكون أي نظام RFID من ثلاثة مكونات أساسية وهي

1- التيجان RFID Tag

2- الأجهزة القارئة RFID Reader

3- أجهزة الخادم أو قاعدة البيانات Host System or Database

ولكي تعمل هذه المكونات بصورة طبيعية يجب أن تتوفر شبكة عمل محلية من النوع LAN سواء كانت بالكابلات Wired أو بدون Wifi فعند مرور المادة التي تحمل بطاقة ، wireless تتم قراءة الرقم الخاص بها من قبل جهاز قارئ البيانات ومن ثم يتم إرسال إشارة إلى جهاز إستقبال البيانات الذي يقوم بتحليلها وإظهار بياناتها على جهاز الكمبيوتر و يبين الشكل 1-2 مكونات نظام RFID.



شكل 1-2. المكونات الأساسية لأنظمة RFID [1].

## 1-2-2 RFID Tags التيجان

عبارة عن صفيحة ورقية أو بلاستيكية غالباً ما تكون مصنعة من السليكون أو من الورق المقوى يثبت عليها شريحة (ذاكرة) التي يتم تحميل البيانات الخاصة بالمواد المراد تعريفها عليها وهوائي الذي يعمل على تناقل البيانات من التيجان إلى الأجهزة القارئة عن طريق موجات الراديو ويتم تثبيت هذه التيجان على الأوعية المراد أو تتبعها كالكتب وغيرها من الأوعية داخل المكتبة[3].

ويعرف رامي عبود تيجان RFID بأنها عبارة عن جذاذة رقيقة ومرنة للغاية مصنوعة من مواد بلاستيكية وهذه الجذاذة لها خلفية لاصقة بحيث تكون قابلة للتثبيت على أوعية المعلومات المختلفة، فهي تثبت على صفحة غلاف الكتاب دون أن تؤثر على مرونة الغلاف وهي مزودة بشريحة ذاكرة عادة تكون من نوع EEPROM محدودة السعة حيث تصل سعتها في بعض الأنواع إلى 127 بت وأحياناً 256 بايت مثبتة داخل تلك الجذاذات[5].

### 1-2-2-1 مكونات تيجان RFID

يتكون كل تاج RFID من ثلاثة مكونات أساسية

- 1- الرقاقة (الذاكرة) Microchip وهي التي يتم تخزين البيانات الخاصة بالأوعية عليها.
  - 2- هوائي Antenna يقوم بإرسال المعلومات من وإلى الجهاز القارئ من خلال موجات الراديو.
  - 3- صفيحة ورقية أو بلاستيكية Packaging كلا من الرقاقة والهوائي مثبتين عليها لكي يمكن تثبيتها أو لصقها على الأوعية.
- 1-2-2-2 تصنيف تيجان RFID من حيث النشاط

يتم تصنيف تيجان RFID إما إلى تيجان فعالة أو إلى تيجان سلبية غير فعالة وتحصل التيجان الفعالة على طاقتها من خلال بطارية صغيرة داخلية وهذه التيجان نموذجية للقراءة والكتابة، بمعنى أن بيانات التاج يمكن إعادة كتابتها أو تعديلها ويختلف حجم ذاكرة التاج الفعال طبقاً لمتطلبات التطبيق. وتعمل بعض الأنظمة حتى ذاكرة سعة واحد ميجابايت. وفي نظام RFID للقراءة والكتابة، قد تعطي البطاقة لماكينة مجموعة من التعليمات وتقوم الماكينة بعد ذلك بإعداد تقرير عن أدائها للتاج وتصبح هذه البيانات المرزمة بعد ذلك جزء من الملف التاريخي للجزء المحمل ببطاقة RFID وتمنح الطاقة الصادرة عن البطارية للتاج الفعال نطاق قراءة أطول. وفي المجال التجاري فهي أكبر حجماً وأكثر تكلفة ومقيدة في دور حياة التشغيل والتي قد تصل إلى عشر سنوات اعتماداً على درجات حرارة التشغيل ونوع البطارية وتحتاج التيجان الفعالة إلى بطارية، وبسبب ذلك فإنها لها مدى أوسع وذاكرة أكبر من التيجان السلبية بالإضافة إلى القدرة على تخزين المعلومات الإضافية المرسلة من قبل أجهزة القراءة. وأصغر هذه البطاقات في الوقت الحاضر لا تتجاوز حجم قطعة عملة معدنية. أما مداها فيصل إلى بضعة عشرات من الأمتار. ويوضح الشكل 2-3 نماذج للتيجان السلبية المستخدمة في المكتبات[1].



شكل 2-2. نماذج لتيجان RFID السلبية المستخدمة في المكتبات.



جدول 1-2. يقارن بين الرقاقات النشطة والخاملة

وجه المقارنة	الرقاقات النشطة	الرقاقات الخاملة
مصدر الطاقة	بطارية	الطاقة الصادرة عن القارئ
توفير الطاقة	دوماً	عند القراءة فقط
التردد	455 GHz, 2.45 GHz, 5.8 GHz	مختلفة من الترددات المنخفضة إلى المرتفعة UHF
مسافة القراءة	تصل إلى 100 متر	من مترين إلى 5 أمتار كل
حجم الذاكرة	تصل إلى 128 كيلو بايت	تصل إلى 256 بايت
جاهزية العمل	تكون دوماً في حالة تأهب وتنشط عند وصول الإشارة من القارئ	لا تعمل سوى بحالة القراءة وتكون الاستجابة بطيئة نسبياً
الصيانة الدورية	تحتاج	لا تحتاج
الإستعمال	عادة على صناديق الشحن الكبيرة	عادة على المعلبات والأشياء الصغيرة
السعر	100 - 10 دولار	دولار واحد

## 2-2-2 RFID Readers الأجهزة القارئة

هو عبارة عن جهاز وسيط يعمل على الإتصال مع التيجان ويعمل أيضاً كوسيط للإتصال ما بين الهوائى ونظام الكمبيوتر بالمكتبة فيقوم بتحويل وإرسال البيانات القادمة إليه من الرقاقة المثبتة على التاج عن طريق موجات الراديو الى الجهاز الحاسب ولكن في شكل رقمى ليتعرف عليها الحاسب الآلى.

### 2-2-2-1 هناك أنواع متعددة للأجهزة القارئة منها

#### 1- أجهزة قارئة محمولة أو متحركة Portable or Hand Held Readers

وهي التي يُمكن حملها والتحرك بها نظرا لخفة وزنها وصغر حجمها فقد لا يتعدى وزنها الكيلو جرام، وتستخدم لأغراض الجرد في المكتبات وكذلك للبحث عن الأوعية بين الرفوف وكذلك ترتيب الرفوف بالإضافة إلى إكتشاف الأوعية التي يتم ترفيفها بشكل خاطئ والشكل 2-3. يبين نماذج لهذا النوع من الأجهزة القارئة [1].



-7-

شكل 2-3. نماذج لأجهزة القراءة المحمولة أو المتحركة.

#### 2- أجهزة قارئة ثابتة Fixed Readers

هذا النوع من الأجهزة القارئة يتم تثبيته في أماكن معينة بحيث يستطيع التواصل والعمل كحلقة وسط ما بين التيجان المثبتة على الأوعية المختلفة والنظام الآلي وقاعدة البيانات بالمكتبة، وشكل 2-5. يبين نماذج لهذا النوع من أجهزة القارئ.



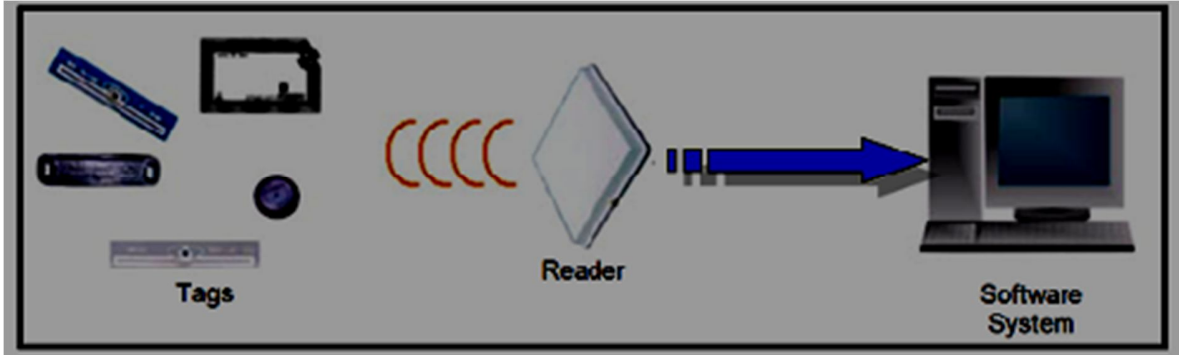
شكل 2-4. نماذج لأجهزة القراءة الثابتة.

## 3-2-2 الخادم أو قواعد البيانات Host or Database

وهى قواعد البيانات الخاصة بالمكتبة والتي يخزن عليها جميع البيانات الخاصة بالمكتبة سواء كانت بيانات المجموعات أو بيانات المستفيدين ولا بد من الربط ما بين أنظمة RFID وبين النظام الآلي للمكتبة LMS للحصول على تقارير وإحصائيات دقيقة ومفصلة عن جميع عمليات واجراءات المكتبة كالتقارير الخاصة بعمليات الإستعارة سواء من خلال وحدات الموظفين أو وحدات الاستعارة الذاتية وكذلك تقارير بعدد زوار المكتبة.

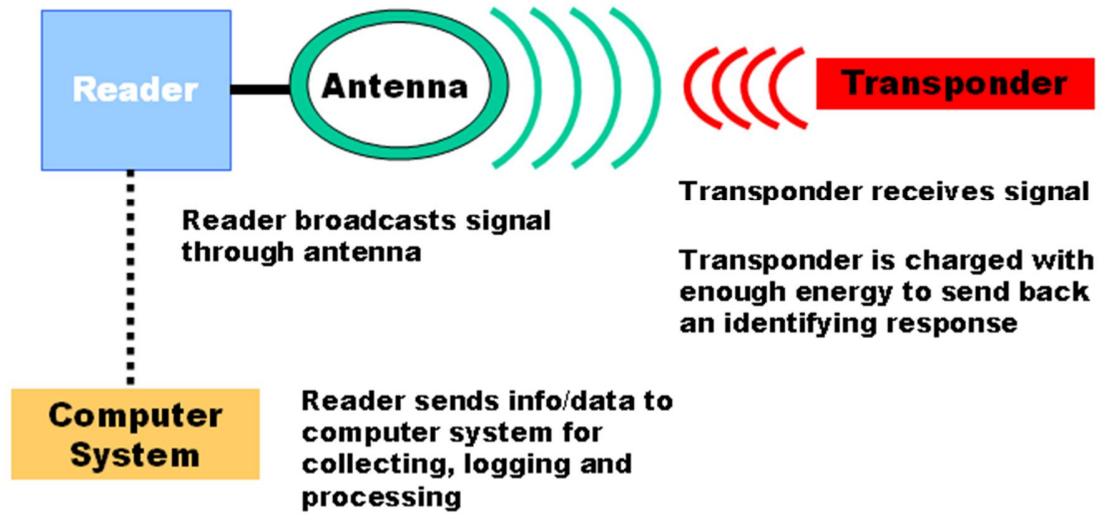
## 3-2 كيفية عمل أنظمة RFID في المكتبات

يبدأ عمل نظام RFID بالمكتبة عندما يتم إقتراب الوعاء المثبت عليه تاج RFID من الجهاز القارئ فيُرسِل الجهاز القارئ موجات كهرومغناطيسية والهوائي المثبت على التاج يستقبل تلك الموجات، ومن خلال المجال المغناطيسي الذي ينشأ بسبب تلك الموجات تتولد طاقة تستخدم لتغذية الشريحة المثبتة على التاج، ثم ترسل الشريحة بدورها المعلومات المخزنة عليها إلى الجهاز القارئ من خلال موجات الراديو الذي يقوم بدوره بتحويل هذه الموجات الواصلة من التاج إلى بيانات رقمية قابلة للتعامل والمعالجة بواسطة الحاسب الآلي، ويوضح الشكلان 5-2 و 6-2. كيفية عمل نظام RFID وكيفية ربط المكونات وتشغيلها على التوالي [1].



شكل 5-2. يوضح كيفية عمل نظام RFID.

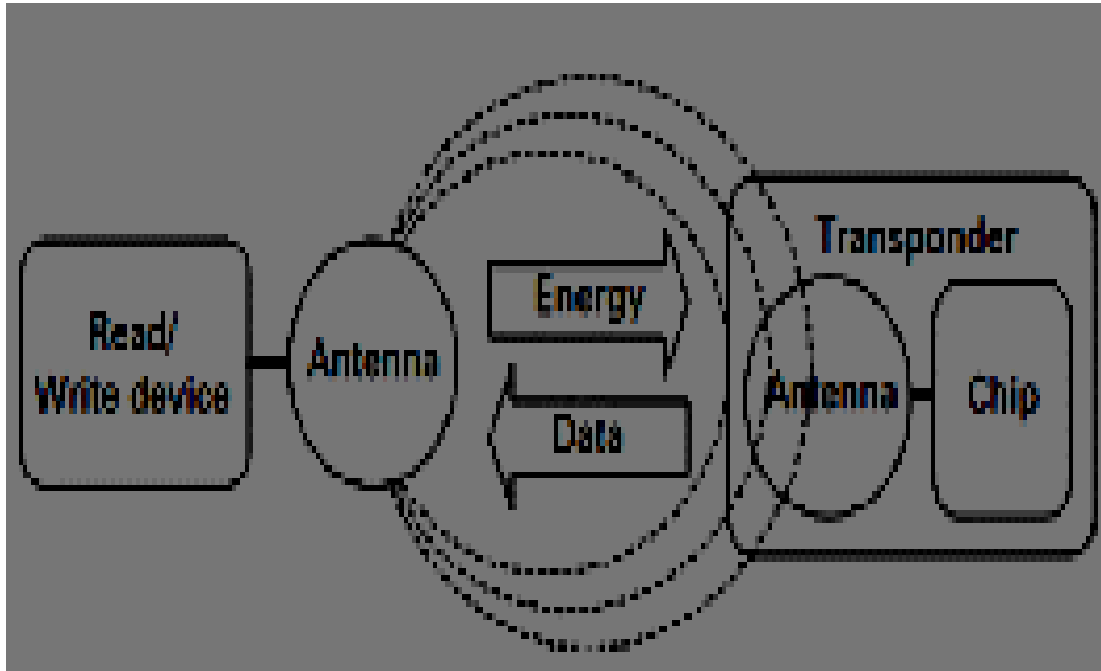
# How does RFID work?



شكل 2-6. ربط وتشغيل مكونات RFID.

## 2-3-1 كيفية تناقل المعلومات بين التيجان وأجهزة القراءة

عندما يصبح التاج في إطار المجال المغناطيسي لجهاز القراءة تبدأ عملية بث الطاقة من جهاز القراءة ويستقبل التاج هذه الطاقة التي تُنشط الشريحة (الذاكرة) المثبتة عليه ليبدأ هو الآخر ببث المعلومات التي يحملها باستخدام موجات الراديو لتصل إلى جهاز القراءة مرة أخرى ليقوم بتحويل تلك الموجات إلى إشارات رقمية يستطيع الحاسب الآلي التعامل معها. ويوضح الشكل 2-8. عملية التواصل بين التيجان وأجهزة القراءة.



شكل 2-7. يوضح تناقل المعلومات من تيجان RFID إلى الجهاز القارئ خلال مدي المجال المغناطيسي.

## 4-2 مميزات تقنية RFID

- 1- قدرتها على إرسال واستقبال البيانات لمسافات عالية جداً .
- 2- قدرتها على العمل في البيئات الصعبة.
- 3- قدرة تخزين عالية جداً على البطاقة.
- 4- قدرتها على التكامل مع المجسات.
- 5- قدرتها على التواصل مع الأجهزة الخارجية.
- 6- قدرتها على تحمل تقلبات الطقس [3] .

## 5-2 المعوقات التي تواجه تطبيق تقنية RFID

- 1- التكلفة العالية: يرجع السبب في بطء تطبيق المكتبات أو تحولها نحو تقنية RFID تكلفة الرقاقات التي لا تزال مكلفة مقارنة بتكلفة أرقام الترميز العمودي.
- 2- عدم توافق رقاقات RFID المصنعة في الشركات المختلفة مع بعضها البعض.
- 3- إنتهاك الخصوصية والأخلاقيات [3].

## 6-2 مجالات استخدام تكنولوجيا RFID

- 1- في المكتبات  
لتحديد أماكن الكتب وتم بالفعل تطبيقها في الكثير من المكتبات.
- 2- بطاقات الهوية  
لمعرفة مكان تواجد صاحب هذه الهوية، وقد تم بالفعل تطبيقها على طلبة ولاية تكساس مما يسمح لمكاتب تطبيق القوانين المحلية بأن تتبع تحركاتهم.
- 3- في لوحات السيارات  
لتحديد أماكن تواجدها وتحركاتها.
- 4- في التسوق  
إذ أننا لن نشاهد صف الزحام عند المحاسب بعد الآن، سيكون بإمكانك التجول في السوق حاملاً بطاقة التسوق وقائمة المشتريات، تقوم عربة التسوق بقيادتك لأماكن البضائع في المتجر ثم تتوجه إلى البوابة الإلكترونية التي ستقرأ البضائع وتحسب السعر ثم تأخذ معلومات حسابك البنكي لتقيد عليك المشتريات عبر شبكة المعلومات.
- 5- تطبيقات أمنية  
إذ يمكن اعتبار الرقاقة بمثابة رخصة حج ويمكن لقارئ الرقاقة التأكد من الرخصة بشكل آلي وفي جزء من الثانية.



## 6- تطبيقات إحصائية

اذ يمكن باستخدام قارئ عند مدخل الحرم، إحصاء الحجاج الداخلين والخارجين بشكل آلي وهم في حركة عادية دون شعور منهم ويمكن تحليل هذه البيانات فيما بعد للحصول على معلومات إحصائية وأمنية مفيدة.

## 7- تطبيقات طبية

يمكن للمؤسسات الطبية قراءة معلومات الحاج ذات الصلة من الرقاقة، وهذا يوفر الجهد والوقت مما يساعد على تقديم العناية الصحية المناسبة لوضعه ويتخطى حاجز اللغة في التفاهم.

## 8- تطبيقات مالية

بعد اختبار النظام لسنوات، يمكن تطويره بإدخال نظام المحفظة الإلكترونية في الرقاقة، بحيث يتمكن الحاج من شحن الر في شراء حاجياته دون ضرورة حمل

## 9- في إطارات السيارات

فشركة (Michelin) تجري إختبارات لوضع هذه الشرائح في الإطارات وذلك لمتابعة الإطارات اعتماداً على القانون الجديد في الولايات المتحدة الأمريكية.

## 10- في الإعلام

في المستقبل القريب ستتعرف المؤسسات الصحفية على عدد الأشخاص الذين يقرؤون مطبوعاتهم وكمّ هو الوقت الذي يقضيه القراء في تصفح هذه المجلات وهل يقوم القراء بالقفز بين المقالات وهل يقومون بالقراءة من مقدمة المجلة إلى نهايتها أو من الخلف إلى الإمام وهل يقوم احدهم بالتطلع إلى الإعلانات.

## 11- في مراقبة البضائع وبيعها

وحتى عملية نقلها وتوزيعها. في شهر يوليو 2003 طلبت شركة وول مارت ستورز وهي تعد من أكبر 100 مورد للسلع ملصقات تعتمد على هذه التقنية ليتم وضعها في كافة شحنات البضائع التي يتم توريدها إلى متاجرها في الولايات المتحدة الأمريكية وفي العالم بحلول أواخر عام 2004 وفي عام 2005 اعتمدت وزارة الدفاع الأمريكية (البنتاغون) هذه التقنية في تتبع مخزون الجيش من عتاد وبضائع وأغذية لجنودها المنتشرين حول العالم.

## 12- في جوازات السفر

بدأت محاولات عدة في دول العالم تغيير فكرة جوازات السفر وتأشيرات الدخول التقليدية لتزيد من الرقابة وتثبيتها بالجواز أو التأشيرة وتخزين معلومات RFID والأمان والتحقق من الأشخاص. يمكن استخدام المسافر وصورته وعند مرور الشخص على المراقبة تتم قراءة المعلومات وإظهار الصورة أمام المراقب.

## 7-2 نموذج مقترح للمشاركة في مشروع إنشاء إئتلاف مكتبي لتطبيق أنظمة RFID في المكتبات السودانية

### 1-7-2 الهدف من المشاركة في الائتلاف

يُعد الهدف الرئيسي من هذا الائتلاف هو مشاركة المكتبات السودانية في توفير تكاليف تطبيق تكنولوجيا RFID نظراً لارتفاع تكلفة تطبيقها وبما ان الاتجاه السائد في أغلب مكتبات العالم الآن هو الاتجاه نحو الجماعية والمشاركة، كان لابد للمكتبات السودانية ان تتخذ هذا السبيل لتطبيق تلك التكنولوجيا في المكتبات وذلك للعديد من الاسباب ومنها

- 1- الاستفادة من تطبيقات أنظمة RFID المتطورة في المكتبات.
- 2- الإرتقاء بمستوي الخدمات المُقدمة في المكتبات السودانية.
- 3- الاستفادة من ميزة خفض التكاليف discount التي يقدمها موردو أنظمة RFID على مستوي العالم.

### 2-7-2 مراحل إنشاء الائتلاف

هناك مجموعة من المراحل التي يجب أن يمر بها الإئتلاف بداية من مرحلة التخطيط حتى مرحلة التطبيق والتي تضمن نجاح الإئتلاف وتحقيق الهدف المطلوب تحقيقه وهذه المراحل كالتالي

#### 1-2-7-2 المرحلة الأولى

رحلة التوعية والتعريف بأنظمة RFID وتطبيقاتها في المكتبات وتعد هذه المرحلة من أهم المراحل التي يتوقف عليها نجاح الإئتلاف لأن هذه المعرفة ستصبح حافزاً قوياً للمسؤولين في المكتبات تدفعهم بقوة إلي السعي نحو تطبيق وإستخدام هذه الأنظمة الحديثة في مكتباتهم للإستفادة منها وإلا كيف سيقدر المسؤول عن المكتبة الإشتراك في مثل هذا الإئتلاف في حاله عدم معرفته بأهمية تطبيق هذه الأنظمة في مكتبته وعدم معرفته أيضاً بما سيعود عليه من فوائد بعد تطبيقها وهناك عدة طرق قد يتم الإعتماد عليها للتوعية بأنظمة RFID في المكتبات ومنها

- 1- عقد ندوات ومؤتمرات وحلقات نقاشية تهتم بالتعريف بأنظمة RFID وتطبيقاتها في المكتبات.
- 2- إجراء إجتماعات وإعداد عروض توضيحية للمسؤولين ومتخذي القرار في المكتبات لتعريفهم بهذه الأنظمة ومزايا تطبيقها في مكتباتهم.
- 3- إعداد نشرات تعريفية Brochures ومواد إعلانية توضح أهمية هذه الأنظمة في المكتبات.

4- إستغلال بيئة الويب للتوعية بهذه الأنظمة كأعداد مجموعات Facebook Groups على الشبكة الاجتماعية فيس بوك وغيرها، حيث أصبحت هذه الشبكات حالياً تضم عدد كبير من المتخصصين وأصبحت كذلك من أسرع وسائل التواصل بين المتخصصين.

5- نشر مواقع على شبكة الانترنت تهتم بالتعريف بهذه الأنظمة وتطبيقاتها في المكتبات من خلال عرض صور او مقاطع فيديو أو تقارير عن بعض المكتبات التي تُطبق هذه الأنظمة.

#### 2-7-2-2 المرحلة الثانية

حصر أعداد وبيانات المكتبات التي لديها الرغبة في الإشتراك في مشروع الإئتلاف

#### 2-7-2-3 المرحلة الثالثة

مرحلة إختيار مورد أنظمة RFID لتوريد مكونات أنظمة RFID للمكتبات المشتركة في الإئتلاف وتُعد هذه المرحلة من أهم المراحل التي ينبغي فيها التأني وتحري الدقة لأنها ستؤثر بشكل مباشر على نجاح وإستمرارية الإئتلاف ولا بد أن تتوافر عدة مواصفات في المورد أهمها أن يقدم مكونات أنظمة RFID التيجان وحدات الاستعارة الذاتية البوابات الامنية جودة عالية ومطابقة للمواصفات العالمية من جهة وأن يكون على إستعداد لتقديم تخفيضات كبيرة للمكتبات من جهة أخرى ومن أهم النقاط الأخرى التي يتم تقييم وإختيار المورد بناءً عليها هي

1- أن تكون جميع الأجهزة والتيجان متوافقة مع أكثر المعايير الدولية شيوعاً مثال معيار-ISO 18000 حتى لا تواجه المكتبات مشكلة عدم توافق الأجهزة في حالة تغيير المورد لأي سبب.

2- أن يُقدم المورد تخفيضات وأسعار مناسبة ومُرضية للإئتلاف.

3- أن يلتزم بتوصيل وتركيب الأجهزة وتجريبها.

4- تدريب العاملين بالمكتبات على كيفية إستخدام الأجهزة والتعامل معها.

5- تعريف العاملين بالمكتبة بأهم وأكثر المشكلات ظهوراً في الفترة الأولى بعد تركيب الأجهزة وكيفية حلها.

6- توافر خدمات الدعم الفني بعد تركيب الأجهزة وبداية تشغيلها.

#### 2-7-2-4 المرحلة الرابعة

تجميع الميزانيات وتوزيع التكلفة.

#### 2-7-2-5 المرحلة الخامسة

وضع المخطط الزمني يتم في هذه المرحلة وضع المخطط والجدول الزمني لتطبيق أنظمة RFID في المكتبات المشتركة في الإئتلاف ويتم في هذه المرحلة تحديد التوقيتات التي يجب الإلتزام بها خلال عملية التطبيق.

#### 2-7-2-6 المرحلة السادسة

التطبيق وتركيب أنظمة RFID في المكتبات وفي هذه المرحلة يتم البدء في تطبيق أنظمة RFID في أولى المكتبات المشتركة في الإئتلاف في هذه المرحلة تتم مجموعة من الخطوات كالتالي:

- 1- تثبيت تيجان RFID على جميع أوعية المكتبة.
- 2- البدء في عملية التحويل أي نقل البيانات من الباركود الى تيجان RFID لسهولة ربط نفس الوعاء بالنظام الآلي بالمكتبة.
- 3- تثبيت الأجهزة الخاصة بأنظمة RFID في المكتبة كوحدات الاستعارة الذاتية والبوابات الأمنية وتوصيلها بالتيار الكهربائي.
- 4- ربط نظام RFID بالنظام المتكامل الخاص بالمكتبة LMS .

#### 2-7-2-7 المرحلة السابعة

الإختبار والتجريب وفي هذه المرحلة يتم إختبار جميع الأجهزة بعد تركيبها والتأكد من أنها تعمل بكفاءة كتجريب البوابات الأمنية وإجراء بعض عمليات الاستعارة من خلال وحدات الاستعارة الذاتية وكذلك التأكد من أن جميع التوصيلات والكابلات سواء كابلات التيار الكهربائي أو كابلات الشبكات تعمل بشكل جيد.

#### 2-7-2-8 المرحلة الثامنة

التدريب وتشمل هذه المرحلة تدريب موظفي المكتبة على كيفية تشغيل وإستخدام جميع الأجهزة المرتبطة بنظام RFID في المكتبة وكذلك كيفية إغلاقها وأيضاً تدريب العاملين بالمكتبة على كيفية التعامل مع المشكلات الأكثر شيوعاً التي قد تواجههم عند أول إستخدام لهذه الأنظمة.

## 8-2 الخاتمة

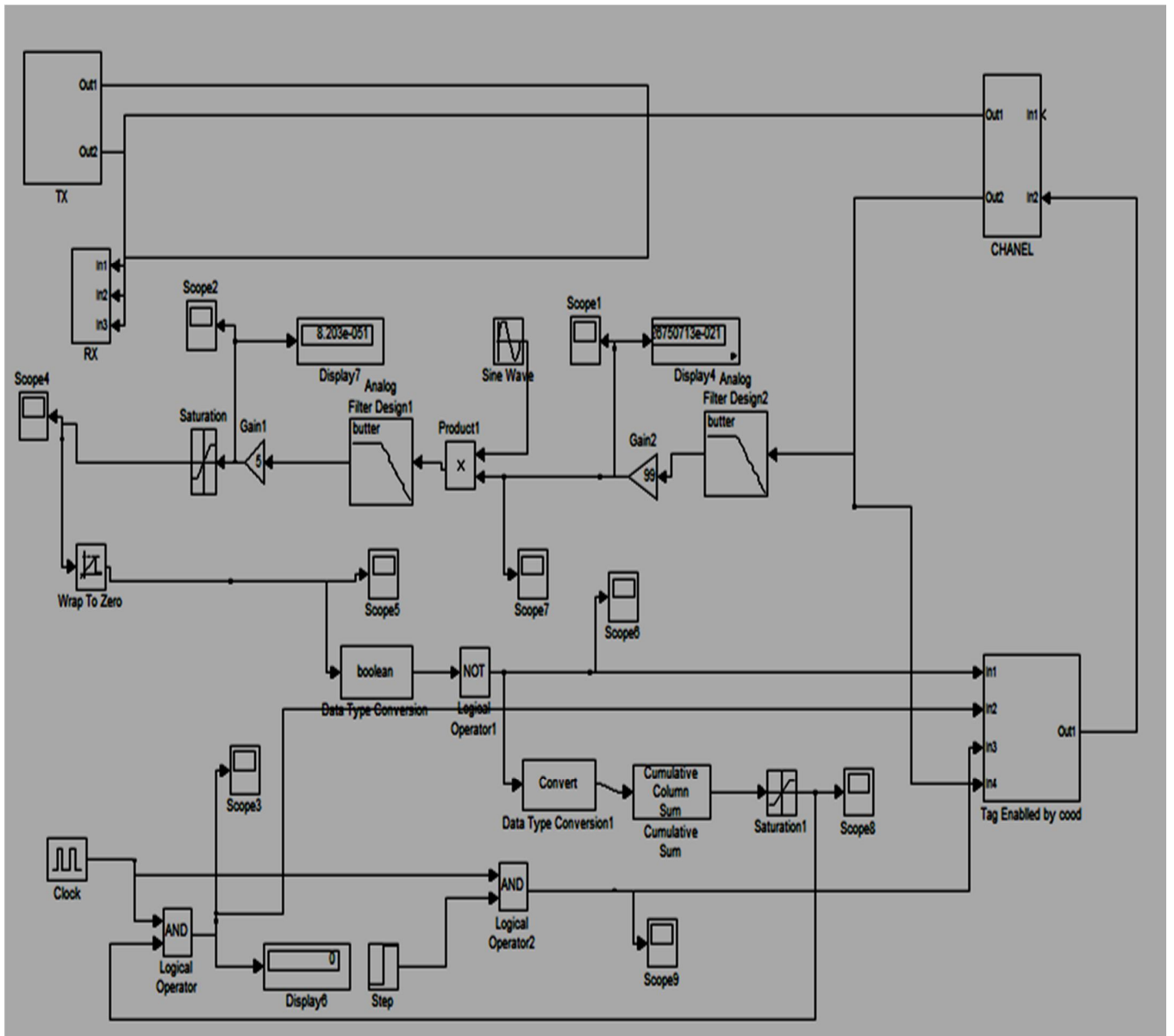
في النهاية قد نتفق جميعاً على أن تطبيق أنظمة RFID في المكتبات السودانية أصبح من الأهمية بمكان نظراً لما تقدمه هذه الأنظمة الحديثة من تطبيقات وخدمات متطورة للمكتبات، وقد نتفق أيضاً على أن عائق إرتفاع التكلفة من أهم المعوقات التي تسببت وتتسبب في تباطؤ تطبيق هذه الأنظمة في مكتباتنا السودانية حتى الآن وبما أن هذه المشكلة قد واجهت العديد من المكتبات الأخرى وتم التغلب عليها من خلال وسائل متعددة أهما المشروعات التعاونية وتوضيح ثمرات تطبيق النظام في المكتبات لذلك فالتغلب على هذه المشكلة ليس مستحيلاً إذا تعاونت المكتبات مع بعضها البعض.

## الفصل الثالث

### الجزء العملي

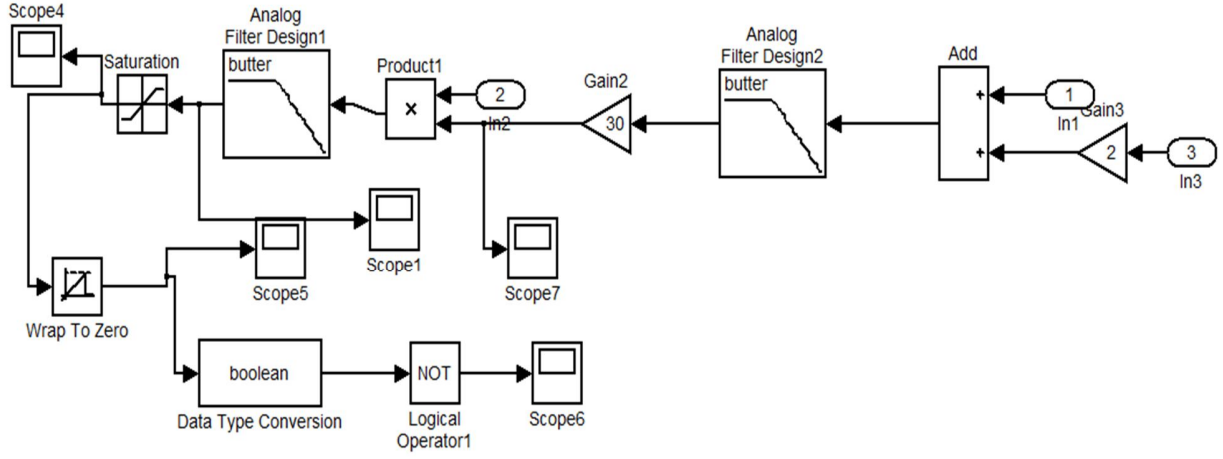
#### 1-3 الجزء العملي

تم في هذا الجزء تصميم نموذج محاكاة لعمل **RFID** باستخدام برنامج المحاكاة بالماتلاب على جهاز الحاسوب وقد تم تشغيل النموذج الذي يمثله الشكل 1-3. وأعطى أشكال مختلفة على شاشة الجهاز.



الشكل 3-1. نموذج RFID علي الماتلاب.

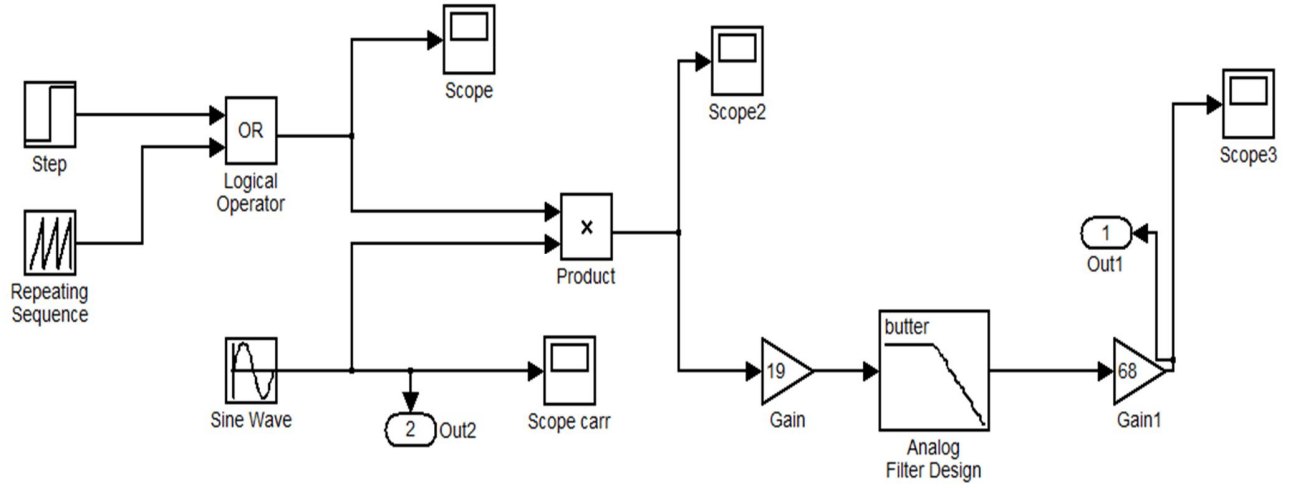
### تركيب القارئ Rx



الشكل 2-3. تركيب القارئ في المحاكاة.

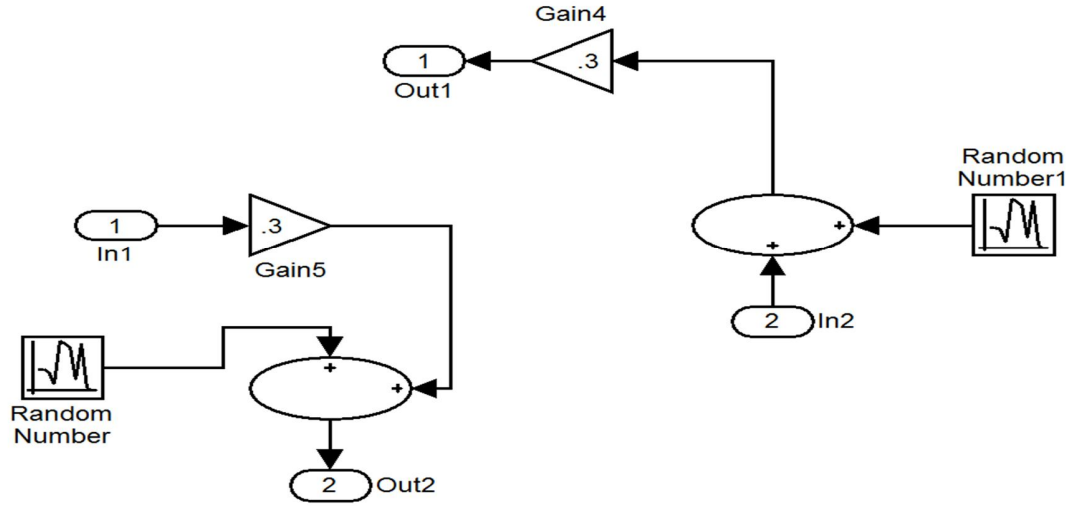


### تركيب البطاقة $\equiv Tx$



شكل 3-3. تركيب البطاقة في نظام المحاكاة.

القناة (chanal) في النظام الاساسي



ت

شكل 3-4. تركيب القناة (الدخل والخرج) في المحاكاة.

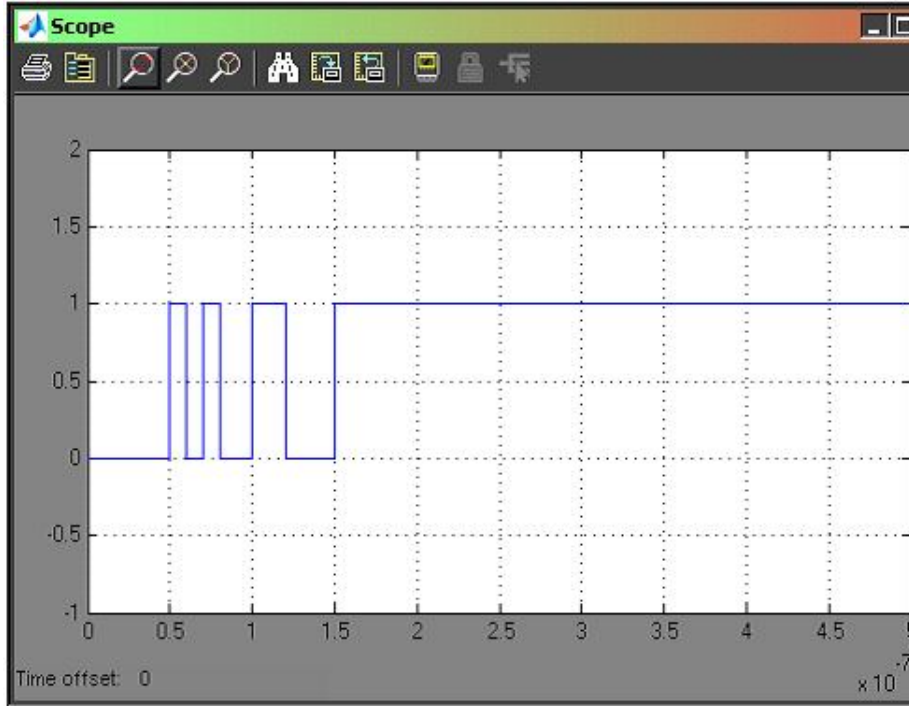
## الفصل الرابع

### النتائج ومناقشتها

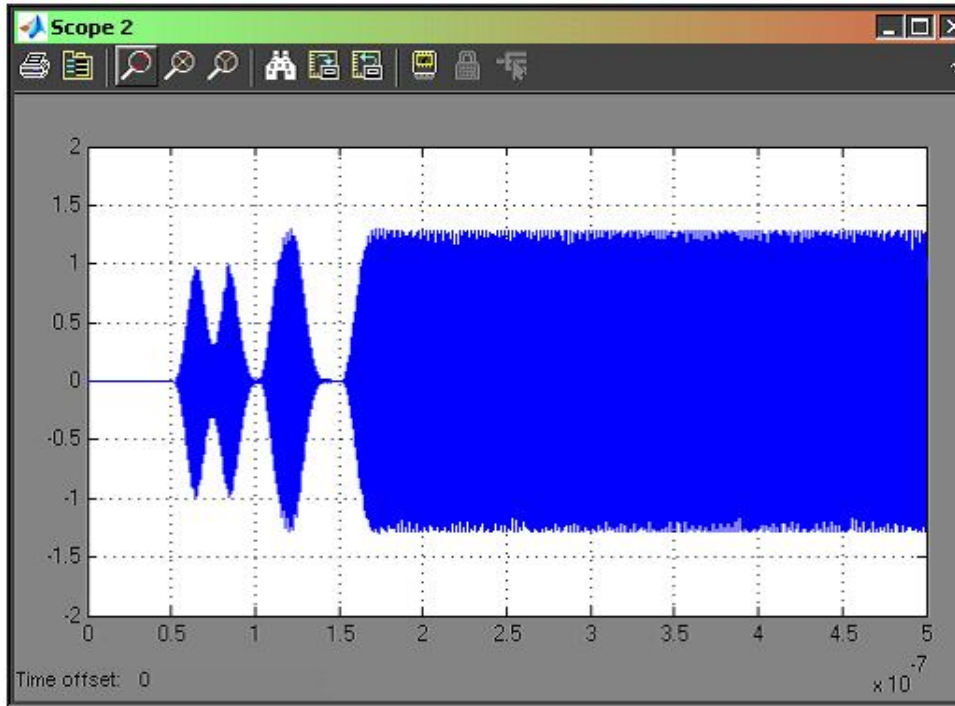
#### 1-4 النتائج ومناقشتها

في هذا الجزء تم تصميم نموذج محاكاة RFID باستخدام برنامج محاكاة بإصدار version 7.8.0.347(R2009a) وعرضت مخرج?ات النتائج في مجموعة من الأشكال مرقمة من 1 الي 8.

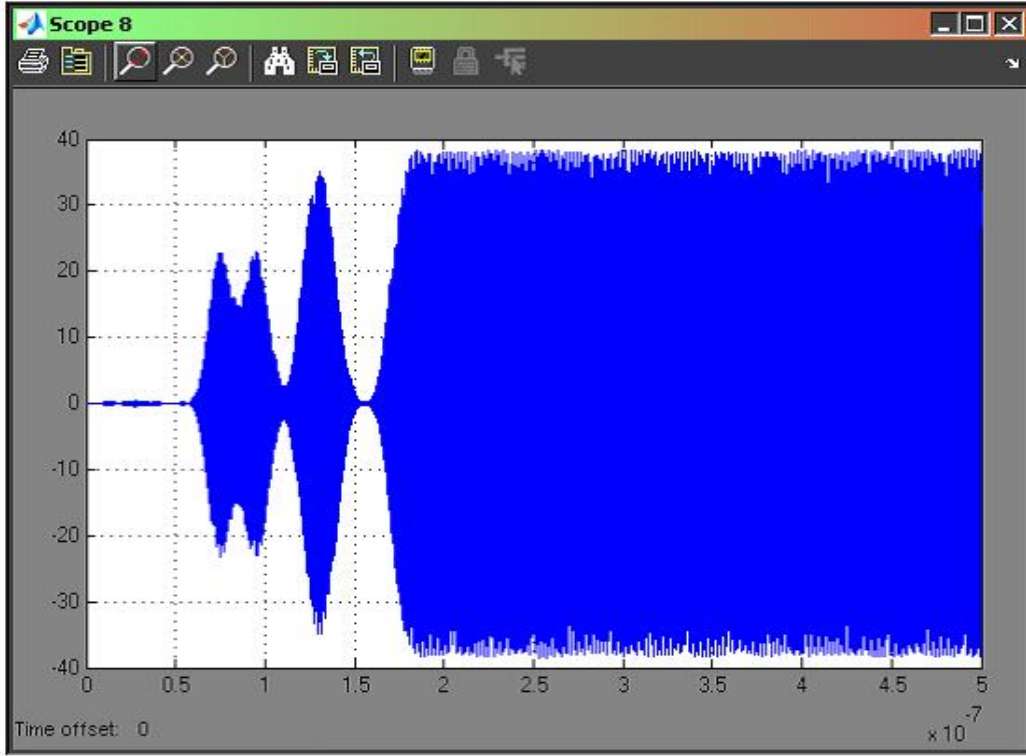
بعد توصيل الدائرة السابقة بكل مكوناتها على نظام محاكاة في جهاز الحاسوب أدخلت قيم عديدة وملاحظة مجموعة مختلفة من الأشكال عند كل قيمة جديدة مما يؤكد نجاح عمل الجهاز وتشغيل النموذج الذي تم تصميمه وتم تفسير الأشكال ومخرجاتها حيث تم عند الشكل 1-4. تحويل الكود (1010011) حيث يرمز الواحد لفتح الدائرة و الصفر يشير لإغلاق الدائرة وعند تمرير البطاقة الممغنطة بالهوائ كان شكل الإشارة كما في الشكل 2-4. والإشارة الواردة في الهوائي يوضحها الشكل 3-4. والشكل 4-4. يبين عملية تحديد الإشارة وعند إدخال الكود (1010011) على الفارئ تم الحصول علي نتيجة يوضحها الشكل 4-5. وعندما تم دمج كودين مختلفين في النظام كان شكل الإشارة مختلفا كما يبين ذلك الشكل 4-6. ووجدنا أيضا بأن هنالك إشارة تتولد بصفة دورية على مدار الساعة تلقائيا تم توضيحها على الشكل 4-7. وأخيرا عندما تصل الإشارة لحالة الإستقرار تتخذ شكلا معينا تم بيانه على الشكل 4-8.



شكل 4-1. يوضح تحويل الكود (1010011) الي إشارة بواسطة دالة الخطوة (Step Function).



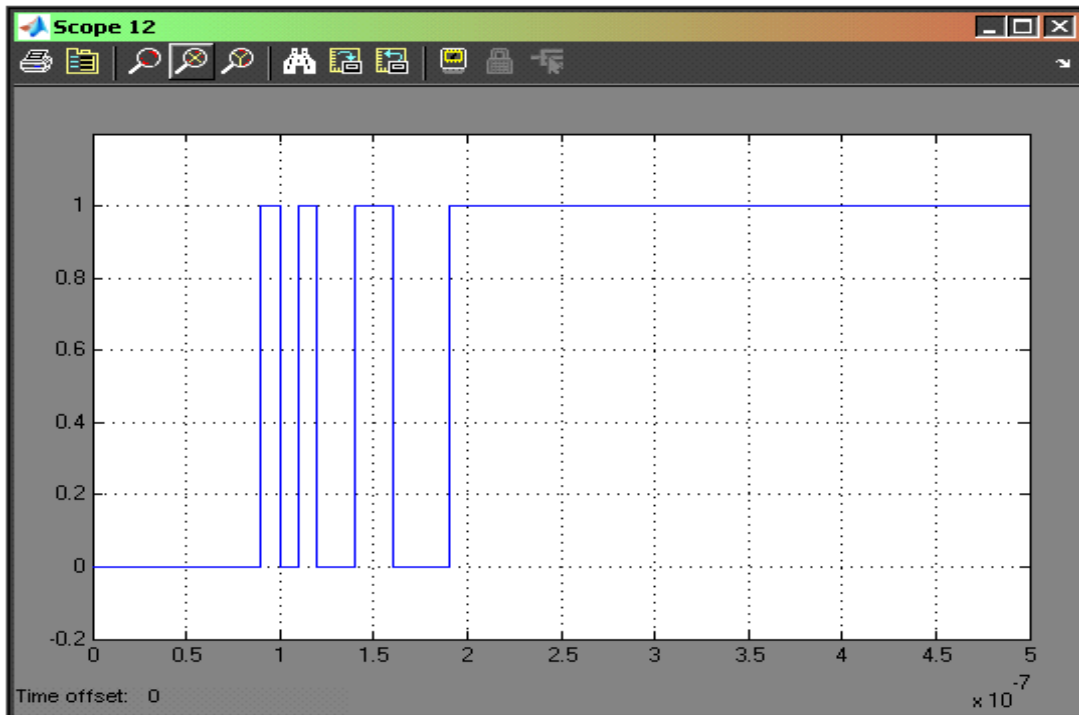
شكل 4-2. يوضح الشارة الناتجة علي القارئ عند تمرير البطاقة الممغنطة بالهوائي .



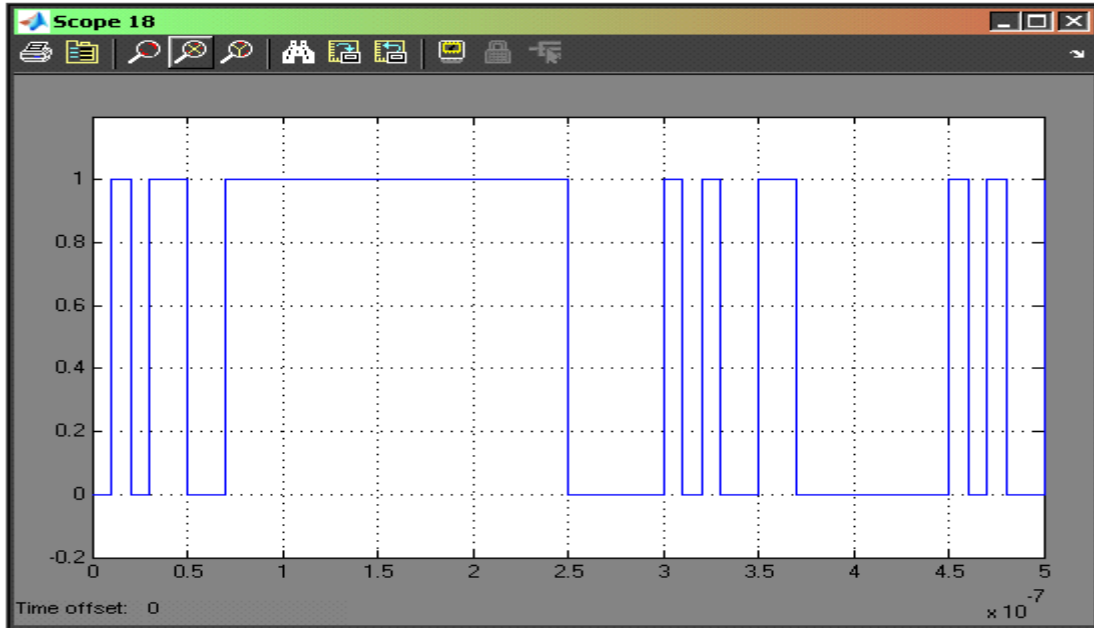
شكل 4-3. يوضح الإشارة الواردة في الهوائي .



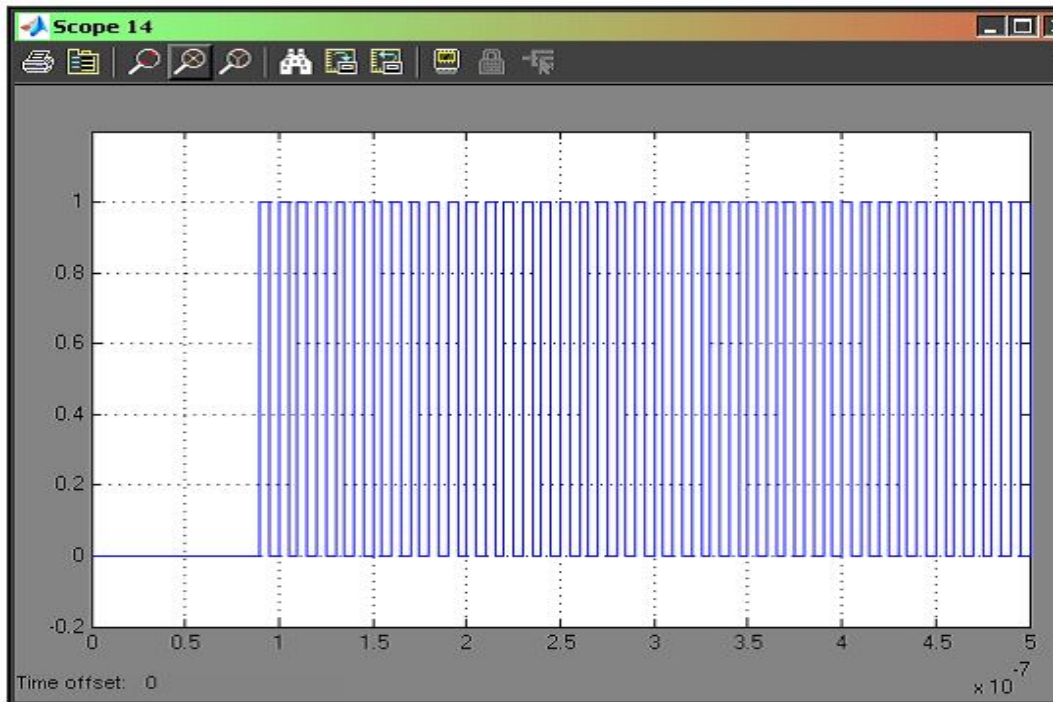
شكل 4-4. يوضح يوضح تحديد الإشارة في البطاقة.



شكل 4-5. يوضح النتائج من القارئ للكوند (1010011).

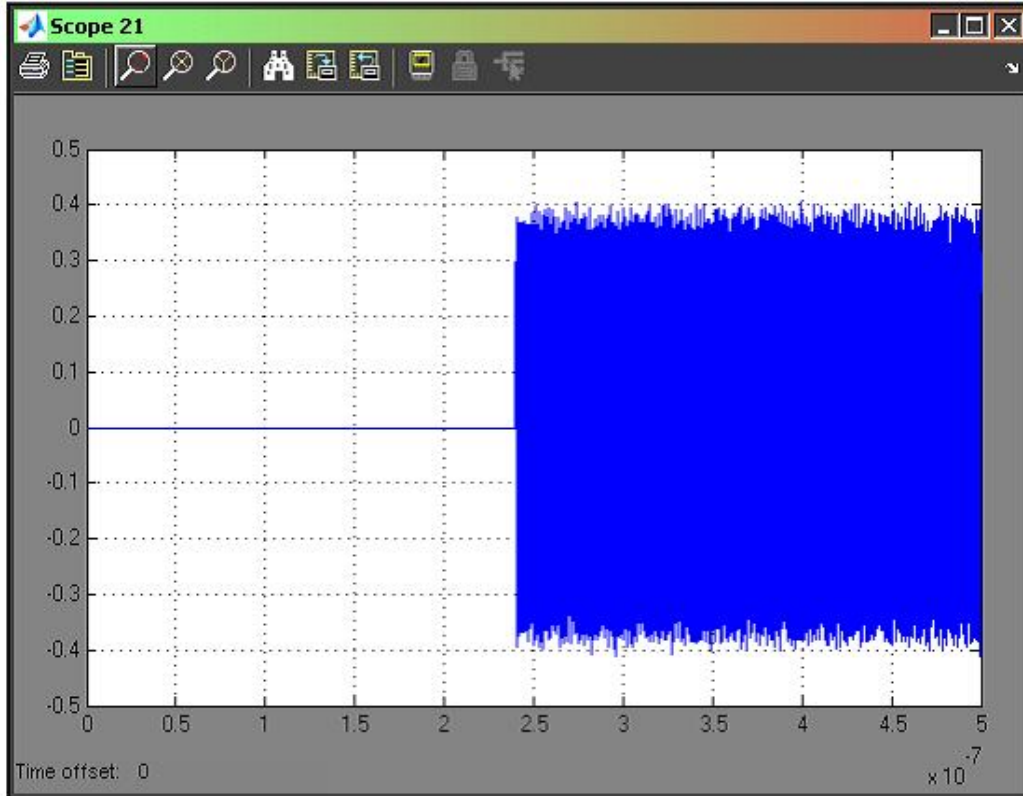


شكل 4-6. يوضح عملية دمج إشارتين في القارئ.



شكل 4-7. يوضح إشارة مولده علي مدار الساعة لعملية الإختبار.





شكل 4-8. يوضح وصول الإشارة لحالة الإستقرار (أي تم قبول البطاقة).

## التوصيات وقائمة المراجع

### 2-4 التوصيات

- 1- ينبغي على المكتبات السودانية الالتفات إلى أهمية تطبيق أنظمة RFID للإستفادة من مزاياها الحديثة ومن ثم التفكير بجدية لإستخدامها وتطبيقها.
- 2- ضرورة المشاركة بين المكتبات السودانية من خلال المشروعات التعاونية Consortiums وغيرها بإعتبارها حلاً فعالاً للعديد من المشكلات المتعلقة بميزانيات المكتبات.
- 3- ضرورة إعداد ورش العمل والمحاضرات وغيرها من الوسائل التي تنشر المعرفة والوعي بأنظمة RFID وتطبيقاتها في المكتبات.
- 4- ضرورة الإهتمام بمثل هذه الأنظمة الحديثة وغيرها من خلال زيادة الإهتمام بالأبحاث والدراسات حول هذه الأنظمة مما يساعد على نشر الوعي بها مما يؤدي حتماً إلى تطبيقها في المكتبات السودانية.
- 5- ضرورة الإستفادة من النموذج الغربي بإعتباره يسبقنا في هذا الصدد للإستفادة من تجربته وتجنب المشكلات والعوائق التي واجهها خلال إستخدام وتطبيق هذه الأنظمة الحديثة.
- 6- يُمكن للمكتبات السودانية الإستعانة ببعض تطبيقات نظام RFID وليس النظام ككل وذلك من أجل تقليل النفقات كالإعتماد عليها في إجراءات الجرد والحماية كمرحلة أولى ثم الإعتماد عليها في عمليات الإستعارة والإعادة الذاتية كمرحلة ثانية.
- 7- يمكن للمكتبات السودانية وضع خطة طويلة المدى تهدف لتطبيق النظام خلال عدد من السنوات.

## قائمة المراجع

- [1] Alyaseer, <http://alyaseer.net/vb/showthread.php?t=10661> [11/8/2016].
- [2] Startimes, <http://www.startimes.com/?t=12416483> [ 4/7/2016].
- [3] Almadanyk, <http://almadanyk22.blogspot.com/2014/11/rfid.htm> 15/8/2016].
- [4] Mktaba, <http://www.mktaba.org/vb/showthread.php> [4/7/2016].
- [5] Journal.cybrarians, <http://www.journal.cybrarians.org/index.php> [11/8/2016].