تسخير تقنية ((RFID Radio-Frequency IDentification لخدمة الحجيج النظاميين وحجب الخدمات عن المفترشين

عبدالوهاب بن محمد علي

مركز المعلومات الوطني. وقالمدا خلية

الملخص

مع تزايد أعداد الحجاج والمعتمرين يزداد الطلب على المرافق والخدمات المعدة لخدمة حجاج بيت الله الحرام. ونظراً لمحدودية مساحة منطقة المشاعر وضخامة أعداد الحجيج تشتد الحاجة لتنظيم حركة الحجاج في المشاعر وتفعيل استخدام التقنية لهذا الغرض.

وعلى ضوء دعوة معهد خادم الحرمين الشريفين لأبحاث الحج والعمرة لتقديم دراسات تهدف إلى تنظيم وتسهيل الخدمات المقدمة لضيوف الرحمن، فقد تم العمل على دراسة لتقييم آلية تقديم خدمات المواصلات وكيفية تطوير هذه الآلية وأيضا الإستفادة من التقنيات الحديثة لتنظيم آلية تقديم الخدمات وجمع معلومات تفيد في التخطيط المستقبلي والبحث في التقنيات الحديثة المتاحة لتسهيل هذه الآليات.

ويحتوي هذا البحث على دراسة لبعض الخدمات المقدمة للحجاج، وإقتراح آليات لتقديم هذه الخدمات معتمدة على تقنية RFID. كما تم تقييم تقنية RFID وكيفية الإستفادة من منها ومدى قابليتها للتطبيق الفعلي على آلية تقديم الخدمات.

تناولت هذه الدراسة مراجعة لما تم عمله في السابق لتحديد هوية الحاج بإستخدام سوار المعصم وسلبياته وتحديد البديل الذي يتقبله الحاج بالإضافة إلى شرح كيفية تفعيل إستخدام هذا البديل.

إقترحت الدراسة إستخدام ساعة خاصة مدمج بها تقنية RFID، وتعرض الساعة التوقيت، وبإمكانها إصدار بعض الأصوات التحذيرية. كما أوضحت الدراسة كيفية تفعيل إستخدام هذه الساعة وإجراءات لإقناع الحاج بإرتداءها والمحافظة عليها، وذلك بعرض مقاطع فيديو أثناء تواجد الحاج في وسائل النقل (الجوي والبحري والبري) قبل وصول الحجاج القادمين من خارج المملكة إلى المنافذ الحدودية وأيضاً عرض مقاطع الفيديو في صالات القدوم بلغة الحاج القادم وتحدد هذه اللغة بناءاً على جهة القدوم. وقيام موظفي خدمات الحج في المنفذ بجعل الحاج يقوم بالتطبيق العملي لإستخدام هذه الساعة عند إستلامها.

كما تطرقت الدراسة إلى عرض آلية للدخول إلى مناطق الخدمات بحيث تكون الساعة هي المؤشر لأهلية الحاج للخدمة. وإقتراح تركيب أكشاك تقرأ هذه الساعة لتزويد الحاج بمعلومات ناطقة بلغته، ومساعدته للوصول إلى مبتغاه.

كما تهدف الدراسة إلى الحد من دخول الحجاج الغير نظاميين إلى مكة المكرمة وبحجب الخدمات عنهم.

إن البيانات التي بالإمكان جمعها عن الحجاج المرتدين لهذه الساعة تساهم في التنبؤ بالزحام والعمل على التحكم فيه، وتسهيل التخطيط المستقبلي لمشاريع الحج والتي تعتمد على معلومات الحجاج وكثافة توزيعهم وحركتهم في المشاعر المقدسة.

مقدمة

تواجه مناطق المشاعر المقدسة والخدمات المقدمة للحجاج إزدحاماً شديداً كل عام يفوق الأعداد المتوقعة بسبب تزايد عدد الحجاج الغير مصرح لهم بالحج، وصعوبة التحكم في منع هؤلاء الحجاج الغير مصرح لهم ومنعهم من دخول مكة المكرمة والمشاعر المقدسة؛ وأن يتمتعوا بالخدمات مثل الحجاج المصرح لهم.

وتعتبر تقنية RFID تقنية جيدة للتعرف على الحاج لأن تقنية (RFID) تعني بتحديد الهوية باستخدام موجات الراديو. وتقوم هذه التقنية بتحديد الهوية بشكل تلقائي بالاعتماد على جهاز يسمى (RFID Tag). هذا الجهاز (RFID Tag) عبارة عن كائن صغير يمكن إدراجه بالمنتجات أو الإنسان. يحتوي هذا الكائن على شريحة الكترونية وهوائي (أنتينا) لكي يستطيع استقبال وإرسال البيانات والاستعلامات من خلال موجات الراديو، وبالإمكان إرسال إشارات تحذيرية إلى RFID Tag من قبل القارئة. وبالإمكان دمج هذه التقنية بساعات رقمية تعطى للحاج عند دخول الحاج القادم من خارج المملكة في مواقع مخصصة بالمنافذ البرية والبحرية والجوية للمملكة، وتعطى لحجاج الداخل في مواقع تجمع حملة الحج.

تعتمد الإستفادة من تقنية RFID على إقناع الحاج بإرتداء هذه الساعة وهذا يقتضي توعيته بأهميتها وقيامه بتطبيق عملي لهذه الساعة عند إستلامها وأثناء تحركه بالحافلات ودخوله مواقع الإقامة.

يتم الإستفادة من هذه التقنية في تنفيذ آليات تحكم في دخول مكة المكرمة ودخول مواقع الخدمات المخصصة للحجاج ويتم بموجبها منع الحجاج الغير مصرح لهم بدخول مكة المكرمة وأيضاً حجب الخدمات عنهم.

يعتبر التعرف على أعداد الحجاج وفترات إزدحام الطرقات ومداخل الحرم مهماً جداً لتلافي مشاكل الزحام وإتاحة الفرصة للتخطيط الجيد للأعوام القادمة. وذلك بوضع قارئات في الطرقات والمداخل لجمع البيانات وتحليلها والتصرف حسب ما تقتضيه الحاجة لتغيير مسارات الحجاج لتلافي تزايد الزحام.

الأهداف العامة

تهدف هذه الدراسة إلى :

١. التركيز على فهم حركة تنقل الحجاج من المنفذ بالنسبة لحجاج الخارج ومن أماكن إنطلاق حملات الحج بالنسبة لحجاج الداخل.
٢. فهم تقنية RFID وكيفية تطويعها للتحكم في دخول الحجاج إلى مكة المكرمة والتحكم في من يستحق الإستفادة من الخدمات المقدمة للحجاج، وجمع بيانات تفيد التحكم في الزحام والتخطيط المستقبلي لمشاريع الحج.
٣. إقتراح آليات تحكم بمداخل مكة المكرمة لمنع دخول الحجاج الغير مصرح لهم، وآليات تحكم بمداخل مواقع الخدمات.
٤. إقتراح إستخدام أكشاك لتقديم خدمات للحاج وتسهل على المطوف وصاحب الحملة التواصل مع الحجاج التائهين.
٥. إقتراحات لإقناع الحاج بضرورة المحافظة على الساعة خلال تواجده في الحج.

التعريف بتقنية RFID

هي تقنية اتصال تمكّن من تعريف أي كائن لا سلكياً بواسطة استخدام ترددات الراديو. حيث يتم في أبسط الحالات تخزين رقم تعريفي داخل شريحة إلكترونية مربوطة بهوائي. وتسمى الشريحة والهوائي (RFID Tag)، وعند وضع هذا الـ Tag على أي كائن يراد التعريف به يقوم الـ Tag بإرسال البيانات التعريفية من الهوائي إلى القارئ.

مكونات نظام RFID

يتكون نظام التعريف RFIDمن أربع عناصر، وهي كالتالي:

I- RFID Tag

يحتوي RFID Tag على شريحة إلكترونية وهوائي. وظيفة الشريحة الإلكترونية هي تخزين البيانات التعريفية، أما الهوائي فيعمل على إرسال هذه البيانات إلى القارئ المتصل بالنظام الحاسوبي والذي يقوم بالتعرف على الكائن من خلال بياناته التعريفية وبناءً عليه يتم اتخاذ الإجراء المناسب. ويمكن أن تأخذ البيانات التعريفية عدة أشكال، فإما أن تكون رقم تسلسلي أو رقم لوحة مركبة أو رقم منتج..إلخ. ويأخذ RFID Tag عدة أشكال ومواصفات بناءً على المعايير التالية:

- إمكانية الكتابة على RFID Tag

يوجد ثلاثة أنواع لـ RFID Tag من حيث إمكانية الكتابة(برمجة البيانات التعريفية) ويتم الاختيار بينهما طبقاً لطبيعة ومتطلبات التطبيق:

١. RFID Tag القابل للقراءة فقط
يتم في هذا النوع برمجة الشريحة الإلكترونية في المصنع وتخزين رقم تسلسلي بداخلها بحيث لا يمكن تغييره. ويعتبر الأقل تكلفه.

٢. RFID Tag القابل للكتابة مرة واحدة
يتم في هذا النوع برمجة الشريحة الإلكترونية لمرة واحدة فقط عند إصدار RFID Tag. وهو ما يمكّن من تخزين البيانات التعريفية المتعلقة بالكائن مثل رقم لوحة المركبة أو رقم المنتج.

٣. RFID Tag القابل للكتابة عدة مرات
وهذا النوع يسمح ببرمجة الشريحة الإلكترونية عدة مرات وفي كل مرة يتم تخزين بيانات تعريفية تستبدل البيانات السابقة. ويعتبر الأعلى تكلفة.

- شكل RFID Tag

يمكن بناء RFID Tag على أشكال مختلفة وبأحجام صغيرة مما يمكن من وضعها في داخل البطاقات أو العملات الورقية أو الأوراق الرسمية أو إلصاقها في أماكن مخفية من المعدات والسيارات أو إلصاقها في البضائع المعدة للبيع في الأسواق أو حتى زراعتها تحت الجلد في الحيوانات والإنسان بل ويمكن أن تكون على شكل مسامير أو لاصقات أو حبر يسخدم للكتابة.

ويوضح الشكل التالي Passive RFID Tag على شكل ملصق بحجم بطاقة الهوية.

- السعة التخزينية

تتراوح السعة التخزينية للـRFID Tagمن ١٦ بت إلى ما يزيد عن ١٠٠ كيلو بايت وكلما زادت السعة التخزينية زاد سعر RFID Tag.

- Passive or Active RFID Tag الخامل أو النشط

Active RFID Tag النشط يستخدم مصدر طاقة ذاتي (بطاريات) لتشغيل الشريحة الإلكترونية وإرسال موجات راديو، أما الـ Passive RFID Tag الخامل فيحصل على طاقة التشغيل من القارئات نفسها عبر موجات الراديو، وبسبب ذلك فإنه يحتاج إلى أن يكون داخل نطاق إشارة القارئ لإعطائه الطاقة اللازمة لتشغيله، وبما أن هذه الطاقة محدودة فإن الإشارة التي يرسلها الـ Passive RFID Tag الخامل إلى القارئ لا تتعدى بضعة أمتار. أما على الجانب الآخر، فإن الـ Active RFID Tagالنشط لا يحتاج من القارئ إشارة لتشغيله، حيث يمكنه إرسال إشارة قوية بالاعتماد على طاقته الذاتية تصل إلى مئات الأمتار.

II- القارئ

تتمثل وظيفة القارئ في إرسال إشارة إلى الـ RFID Tag والذي بدوره يقوم بإرسال البيانات التعريفية إلى القارئ، ثم يقوم القارئ بتوصيل تلك البيانات إلى التطبيق الحاسوبي. ويوجد عدة أنواع من القارئات، يتم الاختيار بينهما طبقاً لطبيعة ومتطلبات التطبيق. وهي كالتالي:

- قارئات ثابتة

هذا النوع من القارئات مثبت في أماكن محددة، حيث يمكن للقارئ الثابت التقاط البيانات التعريفية عند مرور الـ RFID Tag داخل نطاقه. ويبين الشكلين التاليين قارئين: الأيمن طويل المدى وعلى شكل بوابة والآخر قصير المدى.

- قارئات متحركة

هذا النوع من القارئات مثبت في أجسام متحركة كالمركبات أو خط الإنتاج. ويبين الشكلين التاليين قارئين: الأيمن قارئ يثبت في المركبات مع شاشة عرض والآخر قارئ على شكل قفازات.

- قارئات يدوية

هذا النوع من القارئات يمكن حمله باليد والمرور به على الـ RFID Tag بشكل مشابه لقارئ ترميز البضائع (Bar Code).

III- المرمِّز

عند استخدام الـ RFID Tag قابل للكتابة، فلا بد من استخدام المرمز لكتابة البيانات على الشريحة الإلكترونية لأن القارئ غير قادر على ذلك. ويمكن أن تدمج وظيفة المرمز في القارئ.

IV- التطبيق الحاسوبي

في جميع النقاط السابقة تم ذكر الأجهزة التي يعمل بها نظام الـ RFID Tag. ولكن، لا يخلو أي نظام من وجود تطبيق لمعالجة البيانات المقروءة من الـ RFID Tag عبر القارئ حسب متطلبات التقنية. فقد يقوم التطبيق بحفظ أرقام الـ RFID Tag فقط أو قد يكون أكثر تطوراً كارتباطه بنظام مركزي وحسابه لعمليات أخرى كما في أنظمة جمع الضرائب ومعالجة السلع.

الخصائص الوظيفية Passive or Active RFID Tag الخامل والنشط

إضافة لما سبق عن الفوارق التقنية المذكورة بين الـ Passive RFID Tag الخامل والنشط توجد اختلافات أيضا في الوظائف التي يمكن أن يؤديها كلاً منهما، والتي يجب أخذها بعين الاعتبار عند اختيار احدهما لتطبيق معين.

- **نطاق الاتصال**

نطاق الاتصال للـ Passive RFID Tag الخامل يعتمد على عاملين: (١) الإشارة القوية من القارئ لإعطاء RFID Tag الطاقة اللازمة لتشغيله، (٢) الطاقة المحدودة لدى RFID Tag لإرسال إشارة الرد إلى القارئ. هذه العوامل تقيد نطاق الاتصال للـ Passive RFID Tag الخامل من ثلاثة أمتار إلى بضعة سنتيمترات، وتبقى الاختلافات حسب المصنَّع و تردد الموجات المستخدم.

أما على الجانب الآخر فإن الـ Active RFID Tag النشط لا يُقيد بالعوامل السابقة مما يُمكنه من إرسال إشارة قوية بالاعتماد على طاقته الذاتية تصل إلى مئات الأمتار.

- **القراءة المتعددة**

ثمة بعض العوائق الناتجة عن ضعف الإشارة للـ Passive RFID Tag الخامل وأهمها صعوبة قراءة الإشارات المرسلة في وقت واحد أو أوقات متقاربة. حيث أن القارئ يحتاج إلى أكثر من ثلاث ثواني لقراءة عشرين RFID Tag خامل، ولقراءة RFID Tag خامل في نطاق ٣ أمتار يجب أن تبقى حركة الـ Passive RFID Tag الخامل أقل من ٣ ميل/ساعة.

أما الـ Active RFID Tag النشط والذي يعمل بنطاق مائة متر أو أكثر، فيمكن للقارئ استقبال آلاف الإشارات منها حتى لو كانت تتحرك بسرعة ١٠٠ميل/ساعة.

- **إمكانيات الحساس**

نظراً لاحتواء الـ RFID Tag النشط لمصدر طاقة ذاتي، فإنه يمكن إضافة حساس له يقوم بمراقبة الحالة البيئية RFID Tag، مثل: درجة الحرارة، الرطوبة،كاشف للعبث أو التلاعب بالوشم. ويمكنه كذلك من تخزين هذه المعلومات في ذاكرة RFID Tag مع وقت تسجيلها عبر وجود مؤقت زمني مدمج داخل الوشم.

لكن، كل هذه الميزات لا يمكن تطبيقها على RFID Tag الخامل نظراً لعائق مصدر الطاقة.

- **السعة التخزينية**

كل من الـ Passive or Active RFID Tag الخامل أو النشط قادر على تخزين البيانات بسعات مختلفة، لكن سعة الـ RFID Tag Passive الخامل تكون غالباً متدنية (١٢٨بايت أو أقل) نظراً لقصر الفترة التي يكون فيها الوشم موصلاً بالطاقة (نطاق القارئ)، كذلك لا يحتوي الوشم على خصائص تتعلق بمعالجة البيانات أو البحث فيها.

أما الـ Active RFID Tag النشط فقادر على حفظ سعات عالية تصل إلى ١٢٨كيلوبابت أو أكثر مع دعم ميزات سرعة الوصول للبيانات والبحث فيها، كل ذلك بسبب توفر مصدر الطاقة الدائم.

<u>تردد موجات الراديو للـ RFID Tag</u>

اختيار تردد محدد لعمل نظام RFID Tag يعتمد على عوامل عديدة، أهمها: الأداء التقني، القوانين التنظيمية، والتواجد مع الأنظمة الترددية الأخرى.

- **الأداء التقني**

هنالك عاملين أساسيين لتحديد كفاءة الـ RFID Tag النشط و هما:

- المدى الأقصى للاتصال
- انتشار الموجة في البيئة المزدحمة

و يلاحظ أن هذين العاملين يرتبطان بعلاقة طر دية مع التردد المستخدم.

- المدى الأقصى للاتصال

عند الترددات الأقل من ١٠٠ ميغا هيرتز، هنالك عوامل أخرى تلعب دورا أكبر في تحديد كفاءة الـ RFID Tag. مثلاً، الأنظمة التي تستخدم ترددات أقل من ١٣,٥٦ ميغا هيرتز؛ تعتمد على الربط الحثي (inductive coupling) كوضع أساسي للتشغيل. إن المدى التأثيري للاستقرائية ينخفض بحدة كلما زادت المسافة، و هذا يؤثر بشكل يجعل استخدام نظام الـ RFID Tag للقراءة من مسافة بين (١٠-٢٠) قدم غير عملي. لذلك فأن استخدام الأجهزة التي يكون الربط الكهربائي بداخلها طويلا عند هذه الترددات لا ينصح به بسبب الاحتمالية الكبيرة لتعرض الموجات المستخدمة في نظام الـ RFID Tag للتشويش و التداخل من الأجهزة الأخرى.

- انتشار الموجة في البيئة المزدحمة

إن مدى انتشار الموجة في الوسط المزدحم يعتمد على الطول الموجي؛ و بالتالي التردد. في الأماكن حيث توجد المباني، مواقف السيارات، المستودعات و غيرها؛ فان مدى قدرة الموجات التي تستخدم في نظام الـ RFID Tag للانتشار من خلال و حول العوائق هي النقطة الأهم. هذه

العوائق قد تكون مصنوعة من المعدن كالسيارات أو الرفوف المعدنية مما يتطلب أن تكون للموجة القدرة على الانتشار حول و ليس من خلال هذه العوائق.

إن موجات نظام الـ Active RFID Tag النشط لديها القدرة على الانتشار حول العوائق من خلال انكسار الموجات، ويعتمد مستوى انكسار الموجات على حجم هذا العوائق مقارنة مع الطول الموجي (wave length). وانكسار الموجة يحدث عندما يكون طول الموجة مقاربا لحجم العائق الذي يعترضها. فمثلا، يكون الطول الموجي للموجة التي ترددها ٤٣٣ ميغا هيرتز ١ متر تقريبا، و بذلك فان هذه الموجة لديها القدرة على الانكسار حول السيارات أو من بين حاويات البضائع في الموانئ والعوائق الكبيرة الأخرى. و لكن الموجة التي ترددها على سبيل المثال ٢,٤ جيجا هيرتز؛ يكون الطول الموجي لها ١٠ سنتيمترات تقريبا و الانكسار يكون جدا محدود حول العوائق الكبيرة مثل السيارات. لذلك فان تشغيل نظام الـ RFID Tag عند ترددات أكبر من ٢ جيجا هيرتز يعتبر صعبا جدا في المناطق المزحومة و غير عملي لمعظم تطبيقات هذا النظام.

مقترح لأماكن تطبيق تقنية الـRFID في الحج

تبدأ رحلة الحج من اللحظة التي يدخل الحاج المنفذ السعودي (حجاج الخارج) ومناطق إنطلاق حملات الحج (لحجاج الداخل)، وتمر الرحلة بعدة مدن من ضمنها المدينة المنورة لمن أراد زيارة المسجد النبوي الشريف بناءا على المسار الذي تسلكه حافلات الحج. ثم تدخل مكة المكرمة عبر مداخلها المعتمدة ثم المشاعر المقدسة (منى، عرفات ومزدلفة) عبر مداخلها الخاصة بها. وتنتهي الرحلة بعودة الحاج إلى موطنه. وهذه المداخل والحافلات وأماكن الخدمات مرشحة لتطبيقات تقنية الـ RFID.

إجراءات لحمل الحاج على إرتداء الساعة والمحافظة عليها

بناءا على التجارب السابقة المعتمدة على وضع سوار (مماثل للسوار الطبي) في معصم الحاج لتحديد هوية الحاج وتطبيقات أخرى، والتي أثبتت أن السوار لم يدم طويلا بمعصم الحاج. لذا توجد حاجة ماسة للتفكير في إجراءات توضح للحاج مدى أهمية إرتداء ساعة الحاج والمحافظة عليها. ومن هذه الإجراءات التالي:

إجراءات توعوية

إذا تمكنا من توعية الحاج بأهمية إرتداء ساعة الحاج أثناء تأدية مناسك الحج، وتوعية المواطنين بضرورة إمتثالهم بالتعليمات والإلتزام بالأعداد المعتمدة لحجاج الداخل بسبب محدودية مساحة المشاعر المقدسة ومحدودية الخدمات الممكن تقديمها للحجاج، وأن ذلك سيؤدي إلى تقديم خدمات راقية لهم ويؤدي إلى منع غير المصرح لهم بالحج من مزاحمتهم والقبض عليهم وإعادتهم من حيث قدموا، فهذا من العوامل المحفزة للحاج لإرتداء ساعة الحاج طوال فترة الحج.

وبالإمكان توعية الحجاج بإتباع التالي:

- عند إصدار تأشيرات الحج بمواقع السفارات والقنصليات وممثليات المملكة في الخارج يتم توزيع مطويات مع كل جواز بلغة البلد توضح أهمية الساعة وكيفية الإستفادة من الخدمات المقدمة للحجاج بواسطتها.
- وسائل نقل الحجاج تقوم بعرض مقاطع فيديو توعوية بلغة الحاج.
- منافذ المملكة في صالات الوصول تعرض مقاطع الفيديو التوعوية بلغة الحاج بناءا على معلومات الرحلة القادمة.
- مواقع حملات حجاج الداخل تعرض مقاطع الفيديو ومطويات توعوية أيضا.

إجراءات تطبيقية

التطبيق العملي من اللحظة الأولي لإستلام الساعة مهم جداً ليكون واقعاً عملياً للتوعية لأهمية ارتداء الساعة. و الإجراءات التطبيقية لها تأثير كبير في إقناع الحاج بأهمية الساعة إذا تمت في المواقع التالية:

- عند تسليم الساعة يتم تخزين البيانات الأساسية عن الحاج ولغته، بعد ذلك يتم التطبيق العملي لإظهار عمل الساعة بحيث يطلب من الحاج التوقف عند الكشك الآلي ليقوم الجهاز بقراءة الساعة ومن ثم يقوم الجهاز بالتخاطب مع الحاج بلغته المقروءة والمسموعة وتبلغه بمعلومات عن وسيلة النقل التي سوف يستقلها في رحلته إلى مكة المكرمة.
- عند صعود الحافلة يتم قراءة الساعة والترحيب به بلغته.

- عند وصول مقر الإقامة يتم قراءة الساعة عند مدخل الإقامة.
- يقوم المطوف و مسئول الحملة بعرض تطبيق عملي على إستخدامات الأكشاك والخدمات التي يمكن أن يستفيد منها الحاج بإستخدام الساعة.

مواصفات ساعة الحاج

من الأمور التي تساعد على إحتفاظ الحاج بالساعة أن تكون الساعة مقبولة شكلا، وخفيفة الوزن، ولها إمكانية عرض التوقيت بالمواصفات التالية:

- تتكون ساعة الحاج من ساعة رقمية مدمج بها شريحة RFID نشطة ولها ذاكرة تخزينية.
- يسجل الرقم التسلسلي لشريحة RFID على ظهر الساعة بأرقام عربية وبصيغة البار كود (يستخدم هذا الرقم عند حدوث عطل في الساعة وتعذر قراءتها)
- إمكانية إصدار أصوات تنبيهية.

البيانات الأساسية المراد تخزينها على ساعة الحاج

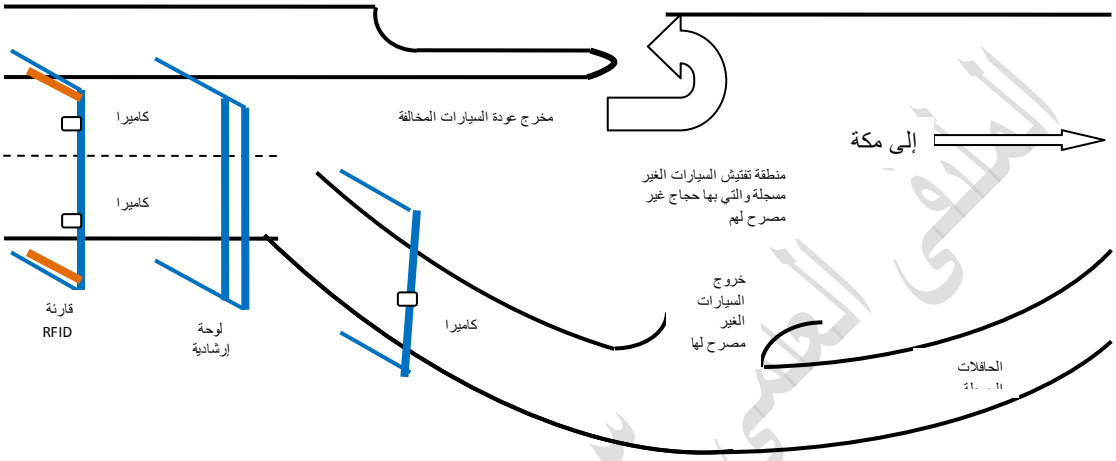
يتم تخزين البيانات بشريحة RFID Tag لإستخدامها في التطبيقات المزمع تنفيذها لخدمة الحاج والإستفادة منها للتحكم في حركة الحجاج. ومن هذه البيانات المطلوب تخزينها التالي:

- بيانات الهوية (جواز سفر، السجل المدني، سجل الإقامة، إسم الحاج).
- بيانات المطوف / الحملة.
- لغة الحاج
- عنوان السكن في مكة والمشاعر (إذا توفر)

التحكم في دخول الحجاج إلى مكة المكرمة

إذا تمت توعية الحاج بضرورة لبس الساعة بمعصم الحاج من اللحظة التي يبدأ بها الحاج رحلة الحج داخل المملكة فإنه بالإمكان التعرف على عدد الحجاج الموجودين داخل كل حافلة مما يسهل عملية التحكم في منافذ مكة المكرمة بشكل جيد. ولتنفيذ آلية جيدة للتحكم في منافذ مكة المكرمة يقترح عمل التالي:

أولا: إعادة تصميم مداخل مكة المكرمة بناءاً على الشكل المقترح رقم ١ التالي



شكل رقم ١

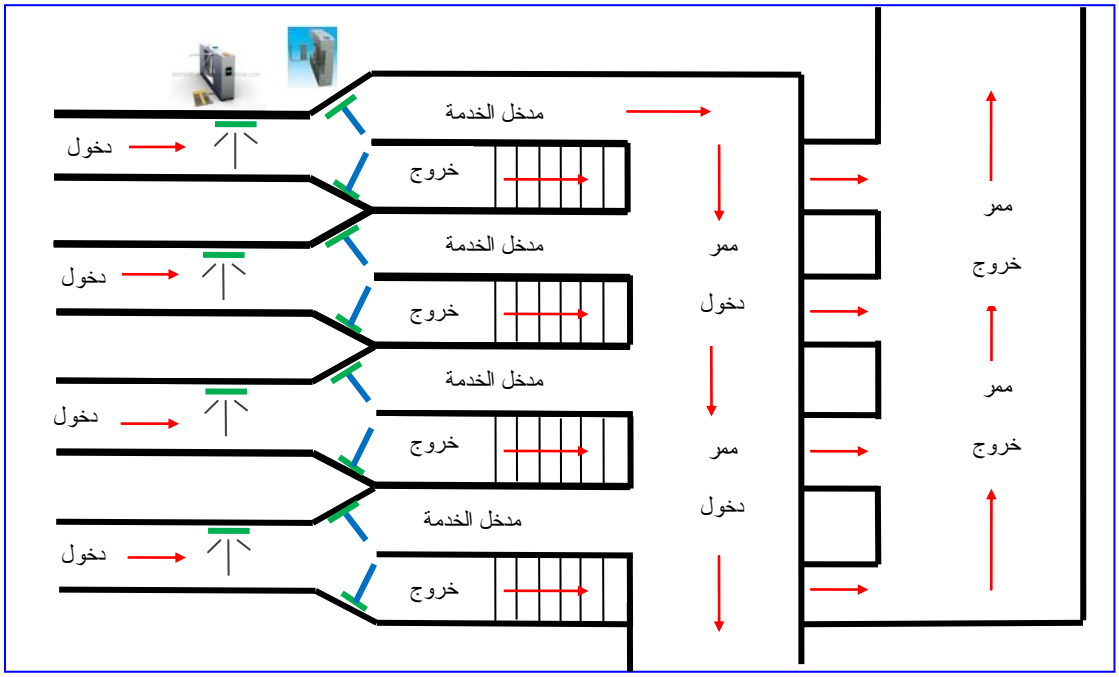
ثانيا: يكون عمل هذه المداخل للتحكم في دخول الحجاج كالتالي:

- بعد تثبيت قارئات UHF RFID وكاميرات لقراءة لوحة رقم السيارة كما في الشكل رقم ١ يتم التعرف على أعداد الحجاج داخل الحافلة والتعرف على الحافلات كونها مسجلة لنقل الحجاج أم لا.
- يتم عرض رقم لوحة الحافلة وعدد الحجاج داخل الحافلة على اللوحة الإرشادية المثبتة لهذا الغرض، فإذا كانت الحافلة مسجلة والحجاج داخلها يرتدون ساعات الحاج يتم توجيه الحافلة بواسطة اللوحة الإرشادية إلى المسار السريع، وتمر الحافلة في المسار السريع بقارئة أخرى للتأكد من الحافلة العابرة أنها هي التي تم توجيهها إلى المسار السريع. وفي حالة دخول حافلة أو سيارة أخرى ليست مسجلة أو الحجاج لا يرتدون ساعات الحاج في المسار السريع يتم إضاءة تحذير لسيارة الأمن لتوجيهها بالخروج من المسار السريع ودخول منطقة التفتيش.
- يتم عرض رقم لوحة السيارة الغير مسجلة لنقل الحجاج على اللوحة الإرشادية وتوجيهها إلى مسار منطقة التفتيش، ويتم التعامل معها من قبل الجهات الأمنية.
- يتم عرض رقم لوحة السيارة التي تمر أكثر من مرة على اللوحة الإرشادية وتوجيهها إلى مسار منطقة التفتيش بحيث لا يسمح لأي سيارة دخول مكة المكرمة لأكثر من مرة في اليوم، وذلك لمنع إستخدام السيارات في نقل الحجاج الغير نظاميين والذين يعبرون منطقة التفتيش سيرا على الأقدام.

التحكم في دخول مواقع الخدمات

يتم إعتماد أعداد الحجاج المصرح لهم بالحج بناءاً على القدرة الإستيعابية لمنطقة المشاعر والخدمات المقدمة للحجاج. وتعتبر رحلة الحج مكلفة مادياً، ويدفع الحاج ثمن هذه الرحلة ليكون حجه ميسراً وحصوله على الخدمات سهلاً. ولكن عند دخول أعداد كبيرة من الحجاج الغير نظاميين يزداد الزحام بشكل كبير ويكون هناك إرتباك في أعمال الحج ومزاحمة شديدة على الخدمات. لذا يجب وضع آلية تحكم لحجب هذه الخدمات عن الحجاج الغير نظاميين والذين إستطاعوا دخول مكة بطريقة غير نظامية. وهذه الآلية تعتمد على التالي:

- تجهيز مسارات دخول الخدمات حسب الشكل رقم ٢



شكل رقم ٢

- آلية عمل هذه المسارات
  - عند مرور الحاج في المسار ووصوله إلى بوابة الشوكة الثلاثية يتم قراءة ساعة الحاج إن وجدت، إذا كانت الساعة مصرحة يتم فتح بوابة دخول إلى منطقة الخدمة ثم تفتح بوابة الشوكة الثلاثية لدخول الحاج مسار الخدمة، وبعد مروره عبر بوابة الخدمة يتم تحسس حركة الحاج وتغلق البوابة.
  - الحاج التالي يتم قراءة الساعة إن وجدت وإذا كانت الساعة غير مصرحة أو لا يوجد ساعة يتم فتح بوابة الخروج من المسار إلى خارج المنطقة ثم تفتح بوابة الشوكة الثلاثية لدخول الحاج مسار الخروج، وبعد مروره عبر بوابة الخروج من المسار يتم تحسس حركة الحاج وتغلق البوابة.

التحكم في زحام الطرقات ومداخل الحرم المكي

عند وضع قارئات في الطرقات ومداخل الحرم يكون بالإمكان جمع بيانات عن أعداد الحجاج المتوجهين إلى إي موقع وبالتالي يمكن التحكم في التالي:

- إذا وصل عدد الحجاج إلى حد معين في أي طريق من الطرقات والمتوجهين إلى إي موقع يقوم النظام بإعطاء إنذار للجهات المعنية للعمل على توجيه الحجاج إلى طرقات أخرى لتلافي مشاكل الزحام الشديد.
- إذا وصل عدد الحجاج إلى حد معين في الطرقات والمتوجهين إلى الحرم المكي الشريف وكان عدد المتواجدين في الحرم المكي يقارب إستيعابه، يقوم النظام بإعطاء إنذار للجهات المعنية للعمل على توجيه الحجاج بالعودة لاحقا وذلك بسبب الوصول إلى الحد الأعلى من الإستيعاب للحرم المكي الشريف.

جمع بيانات عن أعداد الحجاج بمواقع الحج

عند وضع قارئات في الطرقات، والمشاعر، ومداخل الحرم يكون بالإمكان جمع بيانات عن أعداد الحجاج المتوجهين إلى إي موقع بحيث تساعد هذه البيانات على التخطيط المستقبلي، ومن هذه البيانات

- كثافة الحجاج في أي وقت معين من اليوم.
- كثافة توزيع الحجاج في فترة الحج

تقديم خدمات للحجاج بإستخدام أكشاك

يتم تصميم الأكشاك بحيث تكون سهلة الإستخدام ويكون التفاعل مع الحاج مسموعا ومقروءا وتستخدم مفاتيح بأشكال وألوان مميزة تسهل على الحاج إستخدامها عند طلب الخدمة.

يتم وضع أكشاك خدمات آلية في مواقع عدة من مكة المكرمة والمشاعر المقدسة، وتقدم هذه الأكشاك الآلية عدة خدمات منها

- خدمة الإتصال بممثلي المطوف / الحملة في حالة طلب الحاج للتواصل أو في حالة ضياعه. ويطلب من كل مطوف وصاحب حملة أن يكون لديه مكتب لإستقبال الإتصالات القادمة من هذه الأكشاك والتحدث بلغة الحاج. يتم تحديد موقع الحاج التائه إعتماداً على موقع الكشك.
- خدمة الإستفسار والإفتاء، يتم توجيه الإتصال إلى الجهة المعنية بناءاً على نوع الخدمة ولغة الحاج.
- خدمة التعرف على مسار الوصول إلى مواقع في المشاعر، وذلك بعرض خرائط توضح موقع الحاج والمسار إلى الموقع المطلوب.

التوصيات

١- التشجيع على القيام بدراسات تطبيقات لتقنية RFID فيما يخص أعمال الحج والتي بإمكانها المساهمة في تقديم خدمات أفضل للحجاج، تسهيل أعمال الجهات المعنية أثناء فترة الحج والمساعدة في وضع إستراتيجيات مستقبلية.

٢- بالإمكان تطبيق آلية التحكم في دخول منطقة الخدمات باستخدام تقنية RFIDعلى محطات قطار المشاعر.

٣- النظر في تفعيل التقنيات الحديثة في تطبيق المسار الآلي لحافلات الحجاج.

٤- تفعيل وتجربة هذه التقنية في تطبيق المسار الآلي للحج.