أتمتة الإدارة تكمن في دمج رمز الاستجابة السريعة في المؤسسات (تجربة الولايات المتحدة الأمريكية)

Management automation lies in integrating QR code into institutions (US experience)

د. علي عماد مُحَمَّد ازهر

دكتوراه اقتصاد وادارة المؤسسات – جامعة الشرق الاوكرانية

باحث اقتصادي – وزارة التعليم العالي والبحث العلمي – الاردن

Dr. Ali Imad Mohamed Azhar

Researcher - Ministry of Higher Education and Scientific Research – Jordan

draliimad66@gmail.com

الملخص

رمز الاستجابة السريعة (QR)، أو ما يُعرف بـ "الاستجابة السريعة"، هو رمز مصفوفة ثنائي الأبعاد، يمكن تحسين الإدارة باستخدام رموز الاستجابة السريعة في عدة مجالات مثل تبسيط إدارة المخزون، تحسين مشاركة الموظفين، تسهيل عمليات الدفع، وجمع الملاحظات. يتم ذلك عن طريق استخدام رموز QR فريدة لتتبع الأصول، وتوفير روابط للمحتوى أو نماذج التفاعل، وتبسيط المدفوعات، وإنشاء أنظمة انتظار رقمية، في طور البحث تم التطرق الى واقع رمز الاستجابة السريعة وتطورها ودمجها في ادارة المؤسسات ثم اخذ عينة عن الولايات المتحدة الامريكية.

الكلمات الافتتاحية: رمز الاستجابة السريعة ؛ الاتمتة ؛ الادارة، المؤسسات ؛ الولايات المتحدة الأمريكية

Abstract

A Quick Response (QR) code, also known as "Quick Response," is a two-dimensional matrix code. Management can be improved using QR codes in several areas, such as simplifying inventory management, improving employee engagement, facilitating payment processes, and collecting feedback. This is achieved by using unique QR codes to track assets, provide links to content or interaction forms, simplify payments, and create digital queuing systems. This research examined the reality of QR codes, their development, and their

integration into enterprise management, then took a sample from the United States.

Keywords: QR code; automation; management; enterprises; United States of America

المقدمة

تشهد رموز الاستجابة السريعة انتشارًا سريعًا حول العالم في الوقت الحاضر، تُستخدم الهواتف المحمولة المزودة بكاميرات مُدمجة على نطاق واسع للتعرف على رموز الاستجابة السريعة. كما يشهد واقعنا اليوم العديد من التغيرات السريعة وذلك لمواكبة التقدم التكنولوجي الهائل في شتي المجالات وسد الفجوة بين الواقع والمأمول، والمساهمة في إيجاد حلول بين تقنيات الادارة من خلال التقنيات التكنولوجية الحديثة التي تسمح للمستخدم بالتفاعل مع الأشياء الافتراضية، أُنشئت رموز الاستجابة السريعة من قِبل شركة Denso Wave التابعة لشركة Toyota عام 1994، واستُخدمت في البداية لتتبع المخزون في تصنيع قطع غيار السيارات. تكمن الفكرة وراء تطوير رمز الاستجابة السريعة في محدودية سعة معلومات الباركود (حيث لا يُمكنه استيعاب سوى 20 حرفًا أبجديًا رقميًا)، في حين أنها طُوّرت لتتبع أجزاء المركبات، تُستخدم رموز الاستجابة السريعة (QR codes) الآن في مجالات أخرى عديدة كالمؤسسات التعليمية وغير، ووضع العلامات وفي التطبيقات الموجهة لمستخدمي الهواتف الذكية، يمكن للمستخدمين فتح رابط URL؛ واستلام رسالة نصية بعد مسح رمز الاستجابة السريعة. يُمكن لدمج رموز الاستجابة السريعة (QR codes) أن يُحسّن الإدارة من خلال الأتمتة والكفاءة والأمان المحسّن وجمع البيانات بشكل أفضل في مختلف القطاعات المؤسسية. من خلال استبدال العمليات اليدوية بأخرى رقمية، تُبسّط رموز الاستجابة السريعة عمليات مثل تتبع الحضور، وإدارة الزوار، ومراقبة المخزون، ومعالجة المدفوعات، مما يُؤدي إلى توفير التكاليف، وتقليل الأخطاء، وتحسين تجارب المستخدم.

منهجية البحث

تتضمن منهجية البحث لتحسين الإدارة باستخدام رموز الاستجابة السريعة (QR) في قطاعات التجارة والتعليم واخرى دراسة أثر هذه التقنية على الكفاءة الإدارية في التجارة والتخطيط الاستراتيجي لدمج هذه الرموز لتحقيق أهداف محددة مثل تحسين تجربة العميل، وتبسيط العمليات، وتعزيز التسويق. يشمل ذلك تصميم رموز مخصصة، واستخدامها في جوانب مثل المدفوعات السريعة، وإدارة المخزون الدقيقة، وتقديم تجارب تفاعلية للعملاء، وجمع البيانات لتحسين القرارات. والتعليمية، مثل تعزيز تواصل الطلاب والموظفين، وتحسين وصولهم إلى المعلومات، وتقديم استراتيجيات إدارية وتقنية للاستخدام الفعال. تبدأ هذه المنهجية بوضع الأهداف وتصميم رموز الاستجابة السريعة المناسبة، ثم تنفيذها في العملية التعليمية، وتحليل البيانات لتقييم الأثر وتحديد نقاط الضعف.

أهداف البحث

أهداف البحث تكمن في تحسين الإدارة برمز الاستجابة السريعة:

تحسين الكفاءة التشغيلية: تبسيط الإجراءات وتقليل الاعتماد على العمليات اليدوية. على سبيل المثال، في الخدمات اللوجستية، يمكن استخدامها لتتبع المخزون وإدارة الأصول بكفاءة أكبر.

تسهيل الوصول إلى المعلومات: توفير وصول سريع وسهل للمستخدمين إلى معلومات إضافية، مثل المواصفات الفنية للمنتجات، سياسات الشركة، أو تعليمات محددة.

تعزيز تفاعل العملاء: بناء جسور تواصل أفضل بين الشركات والعملاء من خلال توفير محتوى تفاعلي ومخصص، مثل معلومات إضافية عن المنتجات أو الحملات التسويقية.

تحسين دقة البيانات: تقليل الأخطاء البشرية الناتجة عن إدخال البيانات يدويًا عن طريق توفير طريقة سريعة ومباشرة لجمع المعلومات وتخزينها.

دعم اتخاذ القرارات: توفير بيانات مفصلة وقابلة للتتبع تُمكن الإدارات من اتخاذ قرارات مستنيرة بناءً على معلومات دقيقة.

مشكلة البحث:

تتمحور مشكلة البحث في تحسين الإدارة باستخدام رموز الاستجابة السريعة حول تحديات الأمان، مثل الاحتيال الإلكتروني وهجمات التصيد الاحتيالي. بالإضافة إلى ذلك، تشمل المشكلة قضايا فنية وتقنية مثل عدم توافق الأجهزة، وصعوبة مسح الرموز بسبب التلف أو الإضاءة، والتحديات المتعلقة بعدم وجود معايير موحدة، بالإضافة إلى حاجة لتوحيد الأنظمة وتطوير بروتوكولات آمنة لضمان كفاءة الاستخدام.

محاور البحث

- التحليل النظري لمفهوم الاستجابة السريعة؛
- العلاقة بين الادارة ورمز الاستجابة السريعة؛
- تحسين الادارة بدمج رموز الاستجابة السريعة بالمؤسسات؛
- تجربة الولايات المتحدة الامريكية.

1- التحليل النظري – مفهوم الاستجابة السريعة (QR Code)

1.1 تعريف رمز الاستجابة السريعة (QR Code)

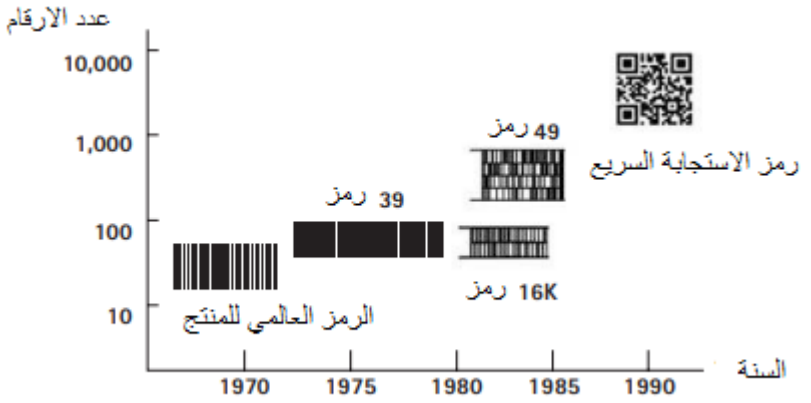
رمز الاستجابة السريعة (QR Code) هو رمز ثنائي الأبعاد. ابتكرته شركة دينسو، إحدى كبرى شركات مجموعة تويوتا، عام ١٩٩٤، واعتمدته المنظمة الدولية للمعايير (ISO/IEC18004) في يونيو ٢٠٠٠. صُمم هذا الرمز ثنائي الأبعاد في البداية للاستخدام في مراقبة إنتاج قطع غيار السيارات، ولكنه انتشر على نطاق واسع في مجالات أخرى. يُرى رمز الاستجابة السريعة ويُستخدم يوميًا في جميع أنحاء اليابان للأسباب التالية:

- يتميز بخصائص تتفوق على الرموز الشريطية الخطية: كثافة بيانات أعلى بكثير، ودعم الأحرف الصينية/الكانجي، وغيرها.
- يمكن لأي شخص استخدامه مجانًا، حيث نشرت دينسو براءة اختراعه للعامة.
- لا يُعد معيار بنية البيانات شرطًا أساسيًا للاستخدامات الحالية.
- يمكن لمعظم الهواتف المحمولة في اليابان المجهزة بكاميرات تتيح قراءة رموز الاستجابة السريعة (QR Code)

2.1 مراحل تطوير رمز الاستجابة السريعة (QR Code)

في عام ١٩٧٠، طورت شركة IBM رموز UPC المكونة من ١٣ رقمًا لتمكين الإدخال التلقائي في أجهزة الكمبيوتر. ولا تزال هذه الرموز تُستخدم على نطاق واسع في أنظمة نقاط البيع (POS). في عام ١٩٧٤، طُوّر الرمز ٣٩، الذي يُمكنه ترميز حوالي ٣٠ رقمًا من الأحرف الأبجدية الرقمية. ثم في أوائل الثمانينيات، طُوّرت رموز متعددة المراحل يُمكن تخزين حوالي ١٠٠ رقم منها، مثل الرمز ١٦ ك والرمز ٤٩. مع التطور السريع للمعلوماتية في السنوات الأخيرة، ازداد الطلب على رموز تُمكّن من تخزين معلومات أكثر وتمثيل لغات أخرى غير الإنجليزية. ولتحقيق ذلك، كان من الضروري وجود رمز ذي كثافة أعلى من الرموز متعددة المراحل. نتيجةً لذلك، طُوِّر رمز الاستجابة السريعة (QR Code)، الذي يُمكن أن يحتوي على 7000 رقم من الأحرف كحد أقصى، بما في ذلك أحرف كانجي (الحروف الصينية المستخدمة في اليابان)، في عام 1994. يُوضِّح الشكل 1 و2و3 تاريخ الرموز عالية السعة والكثافة عند النظر إليها من منظور التكنولوجيا. أولًا، طُوِّر رمزا Interleaved 2 of 5 وCodabar القادران على ترميز الأرقام، ثم طُوِّر الرمز 39 القادر على ترميز الأحرف الأبجدية الرقمية. إلى جانب تطورات المعلوماتية، أصبح من الضروري استخدام نظام ASCII بالكامل، مما أدى إلى تطوير الرمز 128. بعد ذلك، طُوِّرت رموز متعددة المراحل، حيث رُتِّبت هذه الرموز الخطية على عدة مراحل. يُعد رمز كانبان من تويوتا موتور أول رمز متعدد المراحل في العالم. مع شيوع استخدام الحواسيب، تطورت هذه الرموز إلى رموز متعددة الصفوف، حيث امتدت الرموز متعددة المراحل، وإلى رموز مصفوفة، حيث رُتبت البيانات في مصفوفة. تُعد مساحة طباعة رموز المصفوفة الأصغر بين جميع الرموز الأخرى، ويُنظر إليها على أنها رمز رئيسي للمستقبل. رمز الاستجابة السريعة (QR Code) هو رمز مصفوفة، طُوّر لتمكين جميع أنواع ملفات PDF417 عالية السعة، وطباعة بيانات مصفوفة عالية الكثافة، وقراءة رموز ماكسي عالية السرعة، وذلك بناءً على الأبحاث التي أُجريت على خصائصه. وصول إلى عناوين الإنترنت تلقائيًا بمجرد قراءة عنوان URL المرمَّز في رمز الاستجابة السريعة. تحتوي الرموز ثنائية الأبعاد عادةً على كمية بيانات أكبر بكثير مقارنةً بالرموز الخطية (حوالي 100 ضعف)، وبالتالي تتطلب وقتًا أطول لمعالجة البيانات وعمليات أكثر تعقيدًا. لذلك، أُولي رمز الاستجابة السريعة (QR Code) اهتمامًا كبيرًا لنمط البحث الخاص به لتمكين القراءة عالية السرعة (Tan Jin Soon, 2008).

الشكل 1: تاريخ الرموز



المصدر: tan jin soon, 2008

الشكل 2: تطوير رمز الاستجابة السريعة

المصدر: Tan Jin Soon, 2008

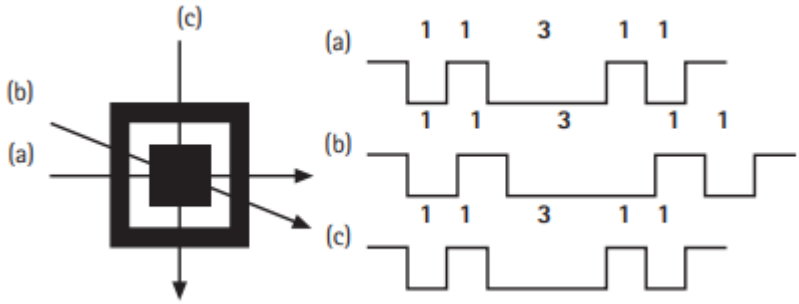
3.1 خصائص رمز الاستجابة السريعة (QR Code)

بالإضافة إلى خصائص الرموز ثنائية الأبعاد، مثل حجم البيانات الكبير (7089 حرفًا رقميًا كحد أقصى)، والتسجيل عالي الكثافة (أعلى كثافة بحوالي 100 مرة من الرموز الخطية)، والقراءة عالية السرعة، يتميز رمز الاستجابة السريعة (QR Code) بتفوق آخر من حيث الأداء والوظائف:

- القراءة عالية السرعة في جميع الاتجاهات (360 درجة): سيتم تنفيذ قراءة رموز المصفوفة باستخدام مستشعر CCD (مستشعر مساحة). تُخزن بيانات خط المسح التي يلتقطها المستشعر في الذاكرة. بعد ذلك، باستخدام البرنامج، سيتم تحليل التفاصيل، وتحديد أنماط البحث، وكشف موضع/حجم/زاوية الرمز، ثم تنفيذ عملية فك التشفير. كانت الرموز ثنائية الأبعاد التقليدية تستغرق وقتًا طويلاً في اكتشاف موضع/زاوية/حجم الرمز، وكانت تعاني من مشكلة انخفاض دقة قراءاتها مقارنةً بقراءات

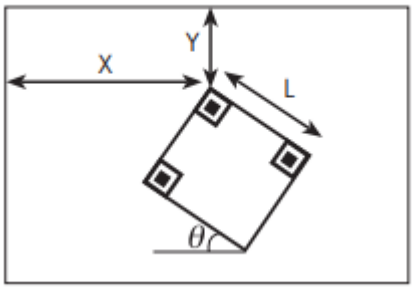
الرموز الخطية. يحتوي رمز الاستجابة السريعة (QR Code) على أنماط تحديد موقع الرمز المرتّب في ثلاث زوايا، مما يُتيح قراءة عالية السرعة في جميع الاتجاهات (360 درجة). تكون نسبة اللونين الأبيض والأسود في خط المسح الذي يمر عبر أنماط التحديد دائمًا 1:1:3:1:1 عند رؤيته من أي اتجاه ضمن نطاق الـ 360 درجة المحيط به. باكتشاف هذه النسبة المحددة، يُمكن تحديد نمط التحديد من بين الصور الملتقطة بواسطة مستشعر CCD لتحديد موقع رمز الاستجابة السريعة في وقت قصير. بالإضافة إلى ذلك، من خلال تحديد العلاقات الموضعية لأنماط التحديد الثلاثة المذكورة في الشكل 5 من بين مجال صورة مستشعر CCD، يُمكن تحديد الحجم (L) والزاوية (!) والشكل الخارجي للرمز في آنٍ واحد. بترتيب أنماط التحديد في الزوايا الثلاث للرمز، يُمكن جعل سرعة فك تشفير رمز الاستجابة السريعة أسرع بعشرين مرة من سرعة رموز المصفوفات الأخرى. بالإضافة إلى ذلك، يمكن تنفيذ اكتشاف أنماط البحث بسهولة بواسطة الأجهزة، كما يمكن تسريعها أيضًا.(Tan Jin Soon, 2008)

الشكل: 3: أنماط الباحث



المصدر: Tan Jin Soon, 2008

الشكل 4: تحديد رمز الاستجابة السريعة



المصدر: Tan Jin Soon, 2008

- مقاومة للرموز المشوهة: غالبًا ما تتشوه الرموز عند تثبيتها على سطح منحني أو عند إمالة القارئ (بزاوية بين سطح مستشعر CCD الذي تلتقط الصورة لرمز QR وسطح الرمز). لتصحيح هذا التشوه، يحتوي رمز الاستجابة السريعة (QR Code) على أنماط محاذاة مرتبة بفاصل زمني منتظم ضمن نطاق الرمز. يُحسب التباين بين موضع مركز نمط المحاذاة، المقدّر من الشكل الخارجي للرمز وموضع المركز الفعلي لنمط المحاذاة، لتصحيح التعيينات (لتحديد موضع مركز كل خلية). سيؤدي ذلك إلى جعل الرموز المشوهة، سواءً كانت خطية أو غير خطية، قابلة للقراءة. (Tan Jin Soon, 2008)

الشكل 5: تصحيح الرموز المشوهة

المصدر: Tan Jin Soon, 2008

- وظيفة استعادة البيانات (مقاومة للرموز الملطخة أو التالفة): يحتوي رمز الاستجابة السريعة (QR Code) على أربعة مستويات مختلفة لتصحيح الأخطاء (7%، 15%، 25%، و30% لكل منطقة رمز). تُطبّق وظيفة تصحيح الأخطاء وفقًا لكل نوع من التلطيخ/التلف، باستخدام رمز ريد- سولومون (Reed-Solomon) الذي يتميز بمقاومة عالية لأخطاء التكرار. تُرتّب رموز ريد-سولومون في منطقة بيانات رمز الاستجابة السريعة. بفضل وظيفة تصحيح الأخطاء هذه، يُمكن قراءة الرموز بشكل صحيح حتى في حالة تلطيخها أو تلفها حتى مستوى تصحيح الأخطاء. يُمكن للمستخدم ضبط مستوى تصحيح الأخطاء عند إنشاء الرمز. لذلك، إذا كان من المرجّح أن يتلطخ الرمز في بيئة استخدام المستخدم، يُوصى بتعيين مستوى التصحيح هذا على 30%. (Tan Jin Soon, 2008)

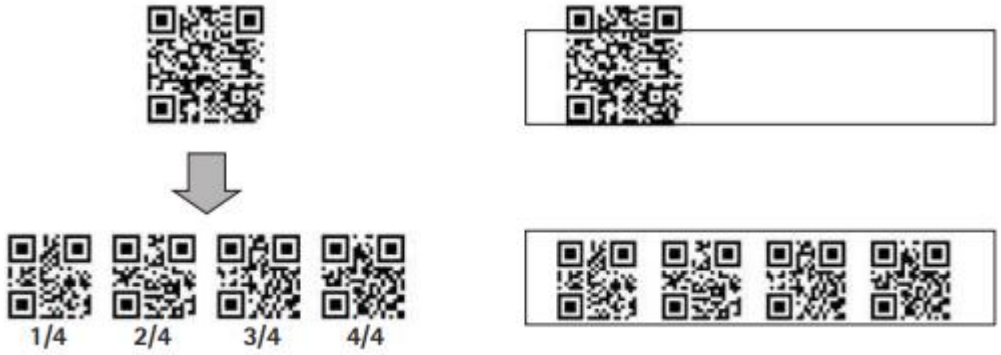
الشكل 6: الرموز الملطخة/التالفة

المصدر: Tan Jin Soon, 2008

- ترميز فعال لحروف الكانجي والكانا: طُوِّر رمز الاستجابة السريعة (QR Code) بناءً على افتراض استخدامه في اليابان. وقد رُمّزت مواصفات الرمز بكفاءة لحروف الكانجي والكانا من المستوى الأول والثاني من نظام JIS. عند إنشاء تعبيرات يابانية باستخدام رموز ثنائية الأبعاد أخرى، يجب إنشاء التعبير في ملفات ثنائية، ويتطلب 16 بت (2 بايت) لرمز واحد. حرف، بينما يُشفّر رمز الاستجابة السريعة (QR Code) كل حرف ياباني في 13 بت. هذا يعني أن رمز الاستجابة السريعة (QR Code) يمكن تشفير الأحرف اليابانية فيه بكفاءة أكبر بنسبة 20% من الرموز ثنائية الأبعاد الأخرى. بمعنى آخر، إذا كان حجم البيانات متساويًا، يمكن إنشاء الرمز في مساحة أصغر. ستستخدم الرموز في كل بلد لغة ذلك البلد، وستتيح هذه الوظيفة تشفير اللغة المحددة بكفاءة، مثل ترميز الأحرف الصينية للصين والفيتنامية لفيتنام بكفاءة.

- وظيفة ربط الرموز: يتميز رمز الاستجابة السريعة (QR Code) بوظيفة ربط تُمكّن من تمثيل رمز واحد في عدة رموز عن طريق تقسيمه. يمكن تقسيم الرمز الواحد إلى 16 رمزًا كحد أقصى. المثال الموضح في الشكل 7 هو مثال يُقسّم فيه رمز استجابة سريعة (QR Code) واحد إلى أربعة رموز، ويحتوي كل رمز على مؤشر يوضح عدد الرموز التي قُسّم إليها الرمز الأصلي وترتيب هذا الرمز بين الرموز المقسمة. سيُمكّن هذا من تحرير جميع البيانات وإرسالها إلى الحاسوب بغض النظر عن ترتيب قراءة القارئ للرموز. بفضل وظيفة الربط هذه، يُمكن طباعة رمز الاستجابة السريعة حتى لو لم تكن مساحة الطباعة كافية لطباعة رمز استجابة سريعة واحد. (Tan Jin Soon, 2008)

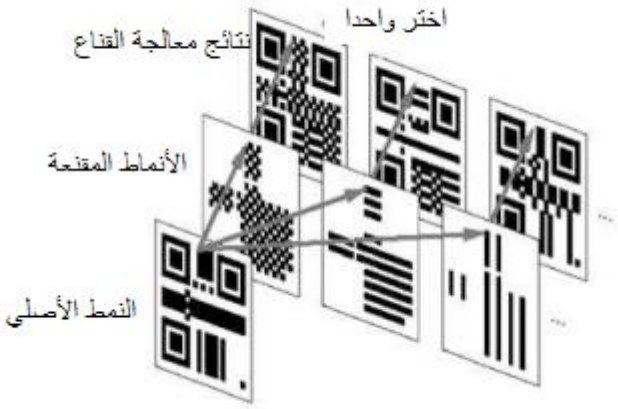
الشكل 7: ربط الرموز



المصدر: Tan Jin Soon, 2008

- عملية الإخفاء: بفضل وجود أنماط خاصة لمعالجة الإخفاء، يُمكّن رمز الاستجابة السريعة من ترتيب الخلايا السوداء والبيضاء بشكل متوازن. لتحليل البيانات المقروءة بدقة، من الضروري ترتيب الخلايا البيضاء والسوداء بشكل متوازن. لتحقيق ذلك، تُنفَّذ عملية حساب EX-OR بين خلية منطقة البيانات وخلية نمط القناع (القالب) عند ترميز البيانات المخزنة وترتيبها في منطقة البيانات. بعد ذلك، يُقيَّم عدد الأنماط الفريدة الموجودة والتوازن بين الخلايا البيضاء والسوداء مقارنةً بمنطقة البيانات التي نُفِّذت فيها العملية الحسابية. هناك ثمانية أنماط قناع. يُجرى تقييم لكل نمط قناع، ويُخزَّن نمط القناع صاحب أعلى نتيجة تقييم مع نتيجة حساب EX-OR في منطقة البيانات.

الشكل 8: عملية الإخفاء



المصدر : Tan Jin Soon, 2008

- سرية الرمز: يجعل العلاقة بين نوع الحرف والبيانات المخزنة فريدة لاستخدام خاص، يُمكن تشفير رمز الاستجابة السريعة بسهولة. ما لم يُفك تشفير جدول التحويل بين نوع الحرف والبيانات المخزنة، فلن يتمكن أحد من قراءة رمز الاستجابة السريعة.

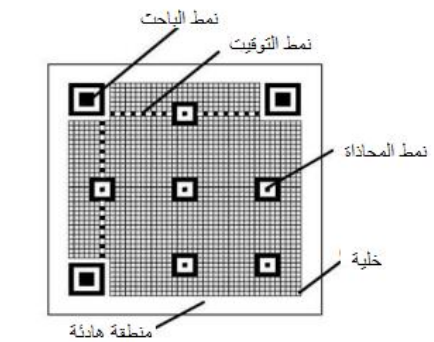
- التحديد المباشر: يتميز رمز الاستجابة السريعة بسهولة قراءة فائقة حتى للرموز المعلمة مباشرةً باستخدام الليزر أو علامات النقاط. بالنسبة للرموز المعلمة مباشرةً، ليس بالضرورة أن يكون شكل الخلية مربعًا كما هو موضح في الشكل 10. يُمكن أيضًا أن يكون دائريًا. حتى مع انعكاس الجزء الأبيض (ذو الانعكاس العالي) والجزء الأسود (ذو الانعكاس المنخفض) بسبب زاوية الشعاع الضوئي، يُمكن قراءة الرمز بدقة. كما يُمكن القراءة من الجانب الخلفي للرمز عند تحديده على مادة شفافة كالزجاج، إلخ. (Tan Jin Soon, 2008)

الشكل 9: العلامات المباشرة

المصدر: Tan Jin Soon, 2008

4.1 هيكل رمز الاستجابة السريعة

رمز الاستجابة السريعة هو رمز على شكل مصفوفة، بهيكل خلوي مُرتب في مربع. يتكون من أنماط وظيفية لتسهيل القراءة، ومنطقة بيانات تُخزن فيها البيانات. يحتوي رمز الاستجابة السريعة على أنماط تحديد، وأنماط محاذاة، وأنماط توقيت، ومنطقة سكون. كما موضح الشكل 10: بنية رمز الاستجابة السريعة



المصدر: Tan Jin Soon, 2008

- نمط الباحث: نمط لتحديد موقع رمز الاستجابة السريعة (QR Code). بترتيب هذا النمط عند الزوايا الثلاث للرمز، يُمكن تحديد موضعه وحجمه وزاويته. يتكون نمط الباحث هذا من هيكل يُمكن تحديده في جميع الاتجاهات (360 درجة). (يرجى مراجعة 4أ)
- نمط المحاذاة: نمط لتصحيح تشوه رمز الاستجابة السريعة. وهو فعال للغاية في تصحيح التشوهات غير الخطية. سيتم تحديد الإحداثي المركزي لنمط المحاذاة لتصحيح تشوه الرمز. لهذا الغرض، تُوضع خلية سوداء معزولة في نمط المحاذاة لتسهيل تحديد الإحداثي المركزي لنمط المحاذاة. (يرجى مراجعة 4ب)
- نمط التوقيت: نمط لتحديد الإحداثي المركزي لكل خلية في رمز الاستجابة السريعة، مع أنماط بالأبيض والأسود مرتبة بالتناوب. يُستخدم لتصحيح الإحداثي المركزي لخلية البيانات عند تشويه الرمز أو عند وجود خطأ في درجة ميل الخلية. يتم ترتيبها في الاتجاهين الرأسي والأفقي. (يرجى الرجوع إلى 4ب)
- المنطقة الهادئة: مساحة هامشية ضرورية لقراءة رمز الاستجابة السريعة. تُسهّل هذه المنطقة الهادئة قراءة الرمز من بين الصور بواسطة مستشعر CCD. وتتطلب المنطقة الهادئة أربع خلايا أو أكثر. (Tan Jin Soon, 2008)

- منطقة البيانات: سيتم تخزين (ترميز) بيانات رمز الاستجابة السريعة في منطقة البيانات. يُمثل الجزء الرمادي في الشكل 11 منطقة البيانات. سيتم ترميز البيانات إلى الرقمين الثنائيين "0" و"1" وفقًا لقاعدة الترميز. سيتم تحويل الرقمين الثنائيين "0" و"1" إلى خلايا سوداء وبيضاء، ثم سيتم ترتيبها. ستحتوي منطقة البيانات على رموز ريد–سولومون مُدمجة للبيانات المخزنة ووظيفة تصحيح الأخطاء.

4.1 العلاقة بين الادارة ورمز الاستجابة السريعة (QR)

تتعلق "الإدارة" و"رمز الاستجابة السريعة" بكيفية استخدام الشركات لرموز الاستجابة السريعة في عملياتها اليومية، مثل إدارة المخزون والأصول، أو في توفير تجربة العملاء من خلال الطلب عبر الإنترنت أو الدفع. تتضمن الإدارة إنشاء وتخصيص رموز الاستجابة السريعة عبر الإنترنت، وربطها بمعلومات محددة مثل الروابط أو تفاصيل الاتصال، وتتبع استخدامها. (Jennifer Ritz,2024)

1.4.1 استخدامات رموز الاستجابة السريعة في الإدارة

إدارة المخزون والأصول يمكن لرموز الاستجابة السريعة تتبع موقع كل أصل وتاريخ صيانته، مما يقلل من الأخطاء ويحسن استخدام المعدات، فلماذا إذن التحول إلى نظام تتبع الأصول برمز الاستجابة السريعة؟(V.Vall,2025)

- سهولة الاستخدام: جميع الهواتف الذكية اليوم مزودة بقارئ رمز الاستجابة السريعة مدمج في تطبيق الكاميرا. هذا يعني أنك لن تحتاج إلى إعداد أجهزة مسح ضوئي منفصلة ودمجها مع نظام إدارة الأصول الذي تستخدمه. باستخدام رموز الاستجابة السريعة (QR Codes)، يمكن للموظفين ببساطة استخدام هواتفهم الذكية ومسح الأصول لعرض معلوماتها أو

تسجيلها في قاعدة بيانات تتبع الأصول المركزية. مرة أخرى، كل ما يتطلبه الأمر هو مسح ضوئي واحد فقط، دون الحاجة إلى أي معدات مسح أو إعدادات خاصة.

- خفض التكاليف وتبسيط عمليات تتبع الأصول: باستخدام علامات أصول رمز الاستجابة السريعة (QR Code)، تتجنب التكاليف غير الضرورية لإنشاء أي بنية تحتية مادية مطلوبة لتتبع الأصول باستخدام علامات RFID أو الباركود. يعمل قارئ رمز الاستجابة السريعة المدمج في هاتفك الذكي كحلقة وصل بين منتجك والمعلومات المخزنة على نظام إدارة الأصول لديك. هذا يتيح لك خفض التكاليف وتبسيط عملية إدارة الأصول بشكل كبير.
- الطلبات عبر الإنترنت: تُمكّن رموز الاستجابة السريعة العملاء من الطلب من قوائم الطعام أو الحصول على معلومات المنتج بسهولة عبر مسح الرمز، كما تقدمها أنظمة مثل Square.
- الدفع والمعاملات المالية: يمكن لرموز الاستجابة السريعة تسهيل عمليات الدفع، وتتضمن بعضها إمكانية إرسال واستقبال معلومات الدفع، كما ذكر موقع Kaspersky.
- المواد التسويقية والإعلانية: تُستخدم لربط العملاء بمواقع الويب، أو صفحات هبوط، أو نماذج تسجيل، أو حتى لتقديم عروض خاصة. يوفر مولد رموز الاستجابة السريعة المجاني من Canva أدوات لإنشاء رموز للبطاقات العمل أو المواد التسويقية. (V.Vall,2025)

2.4.1 خطوات الدمج في الإدارة

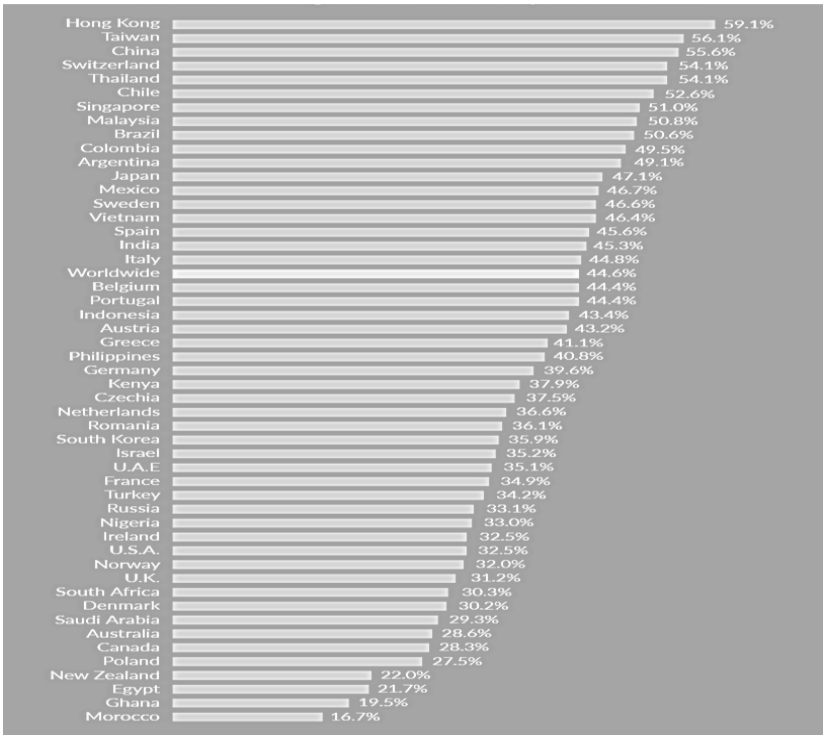
يمكن دمج أكواد QR في الإدارة عن طريق استخدامها لأتمتة العمليات وتحسين تتبع الأصول، مثل إدارة المخزون والموارد البشرية. يتم ذلك من خلال مولدات أكواد QR المتخصصة أو واجهات برمجة التطبيقات (APIs) التي تسمح بإنشاء رموز مخصصة وربطها بأنظمة الإدارة الداخلية أو أنظمة CRM مما يساعد في تحسين فاعلية الادارة في المؤسسات. ومن بين اهم الخطوات هي:

- تحديد الغرض: حدد بوضوح ما تريد تحقيقه، مثل تتبع الأصول، أو تسجيل الحضور، أو إدارة معلومات الموظفين.
- اختيار مولد أكواد QR: استخدم منصات متخصصة مثل QR TIGER أو QR Code Generator لإنشاء الرموز.
- استخدام واجهة برمجة التطبيقات (API): إذا كنت تريد دمجًا مخصصًا مع نظامك الخاص، يمكنك استخدام واجهات برمجة التطبيقات لتوليد الرموز برمجيًا وربطها بنظام إدارة الأصول أو CRM الخاص بك.
- إنشاء رموز ديناميكية: اختر رموز QR الديناميكية، والتي تسمح لك بتغيير المحتوى بعد الطباعة، مما يوفر مرونة كبيرة.

- دمج رموز QR في العمليات: إدارة المخزون: قم بإنشاء رموز لكل أصل لتتبع المخزون تلقائيًا وتقليل الأخطاء.
- إدارة الموارد البشرية: استخدم رموز QR لتسجيل حضور الموظفين وتحديث بياناتهم بسرعة. (V.Roselle,2025)
- إدارة الأصول: قم بدمج رموز QR في أنظمة لتتبع الأصول وتحديث معلوماتها، كما هو موضح في QR Tiger's API guide.
- تصميم الرموز: قم بتخصيص مظهر الرموز لجعلها متناسقة مع الهوية البصرية لشركتك، مع الحفاظ على وضوحها وقابليتها للمسح.
- الاختبار: قبل النشر النهائي، قم باختبار رموز QR للتأكد من أن جميع الوظائف تعمل بشكل صحيح، كما توصي به QR Tiger. (V.Roselle,2025)

2. استخدام رمز الاستجابة السريعة (QR Code) حول العالم

شهدت رموز الاستجابة السريعة (QR) نموًا سريعًا في السنوات الأخيرة، مدفوعًا بشكل كبير براحتها وأمانها وقدرتها على تسهيل مجموعة من التطبيقات العملية، بدءًا من المدفوعات بدون تلامس ووصولًا إلى الوصول إلى المواقع الإلكترونية، وغيرها. مع كثرة استخدامات رموز الاستجابة السريعة هذه، تشير التوقعات الأخيرة إلى أنها ستُصبح جزءًا أكبر بكثير من حياتنا في المستقبل لذا حان الوقت لنتعرف أكثر على هذه التقنية المبتكرة الشكل (11) يوضح مسح رمز الاستجابة السريعة (QR) للعالم في عام 2023



المصدر: (Maciej.Grzymkowski,2025)

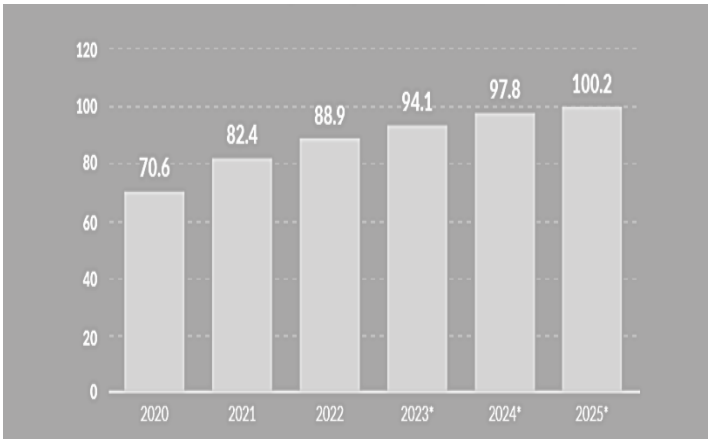
عام ٢٠٢٣، قام ٤٤.٦٪ من مستخدمي الإنترنت بمسح رمز الاستجابة السريعة (QR code) مرة واحدة على الأقل. ويكشف التحليل حسب كل دولة أن رموز الاستجابة السريعة تُستخدم بشكل أكثر تكرارًا في آسيا مقارنةً بمناطق أخرى.

تتصدر هونغ كونغ القائمة، حيث استخدم ٥٩.١٪ من المشاركين في الاستطلاع رمز الاستجابة السريعة مؤخرًا. ولا تتخلف تايوان والصين وتايلاند وسنغافورة وماليزيا كثيرًا عن هذه الدول، حيث فعل ٥٦.١٪ و٥٥.٦٪ و٥٤.١٪ و٥١٪ و٥٠.٨٪ من المشاركين فيها الشيء نفسه على التوالي، تحتل القوى الاقتصادية الغربية الكبرى، مثل الولايات المتحدة التي سيتم تناول دراستها والمملكة المتحدة وكندا، مرتبة أقرب إلى أسفل القائمة. وتقع هذه الدول الثلاث في مرتبة أدنى بكثير من المتوسط العالمي، حيث تتراوح نسبة من يمسحون رموز الاستجابة السريعة بين ٢٨٪ و٣٣٪ فقط من المشاركين. (Maciej. Grzymkowski,2025)

1.2 تجربة الولايات المتحدة الامريكية

الولايات المتحدة الأمريكية من الدول التي اعتمدت رموز الاستجابة السريعة (QR codes) في وقت مبكر. والآن، ازداد استخدامها بسرعة، ليصبح جزءًا أساسيًا من انتشار رموز الاستجابة السريعة عالميًا، أظهر استطلاع أجرته شركة Statista في سبتمبر 2020 أن 18.8% من المستهلكين في الولايات المتحدة والمملكة المتحدة يُوافقون بشدة على ملاحظة زيادة في استخدام رمز الاستجابة السريعة (QR Code) منذ بداية جائحة كوفيد-19. وتشير بيانات أحدث، نُشرت في مايو 2025، إلى أن عدد مستخدمي رمز الاستجابة السريعة في الولايات المتحدة سيتجاوز 100 مليون بحلول عام 2025، مع أن النسبة المئوية المحددة لمن "يوافقون بشدة" على ملاحظة زيادة في الاستخدام ليست مدرجة في هذه التوقعات لعام 2025 تحديدًا. (P.Nove,2025)

الشكل (12) نمو مسح رمز الاستجابة السريعة في الولايات المتحدة الامريكيه (2020-2025)



المصدر: (Maciej. Grzymkowski,2025)

2.2 الاتجاهات والإحصاءات الرئيسية في الولايات المتحدة الامريكية

– تزايد الاستخدام: شهد عدد مستخدمي رموز الاستجابة السريعة (QR) في الولايات المتحدة زيادة ملحوظة، مع توقعات بزيادة استخدامها مستقبلًا.(E. Ricson,2025)

– التركيبة السكانية للمستخدمين: على الرغم من استخدامها في مختلف الفئات العمرية، إلا أن نسبة كبيرة من المستخدمين في الولايات المتحدة تتراوح أعمارهم بين 18 و46 عامًا. (Ricson,2025 .E)

– تنويع التطبيقات: يتجاوز استخدام رموز الاستجابة السريعة مجرد روابط الويب، ليشمل مجالات جديدة مثل الوسائط والترفيه (مثل روابط Spotify أو YouTube) وغيرها من الوظائف المتخصصة، ومن الملاحظ ان دمج رمز الاستجابة السريعة QR في ادارة المؤسسات في الولايات المتحدة الامريكية تتضمن استخدامها في عمليات تجارية متنوعة، مثل تتبع المخزون والأصول، وإدارة الممتلكات، وتسجيل الحضور للفعاليات، وإعداد تطبيقات الجوال. تستخدم الشركات منصات متخصصة مثل Uniqode أو QR Planet لإنشاء رموز الاستجابة السريعة وإدارتها وتتبعها، وغالبًا ما تدمجها مع برامج أخرى لتبسيط سير العمل، مثل ربط تطبيقات المستودعات أو تسهيل طلبات الخدمة الذاتية للعملاء عبر منصات مثل . Squar

3.2 الاستخدامات الشائعة للإدارة في الولايات المتحدة الأمريكية كالاتي:

- تتبع المخزون والأصول: يمكن للشركات ربط رموز الاستجابة السريعة (QR) بالمنتجات أو الأصول لتسجيل التحديثات بسرعة، وتتبع المواقع، والتحقق من حالتها آنيًا؛
- إدارة العقارات: تضع شركات إدارة العقارات رموز الاستجابة السريعة (QR) على وحدات الإيجار ليتمكن المستأجرون من تقديم طلبات الصيانة، والوصول إلى وثائق الإيجار، أو دفع الإيجار عبر الإنترنت، إدارة الفعاليات: تُستخدم رموز الاستجابة السريعة (QR) لتسجيل الوصول الرقمي السريع في الفعاليات للتحقق من التسجيل، وتتبع الحضور، وتقليل هدر الورق وتكاليف التوظيف، إعداد المستودعات؛
- تطبيقات الجوال: يمكن لمسؤولي تكنولوجيا المعلومات استخدام رموز الاستجابة السريعة (QR) لإعداد تطبيقات الجوال بسرعة على أجهزة متعددة عن طريق مسح رمز يحتوي على جميع تفاصيل الاتصال اللازمة؛
- خدمة العملاء والطلبات: تستخدم المطاعم وغيرها من الشركات رموز الاستجابة السريعة (QR) على الطاولات للسماح للعملاء بمسحها ضوئيًا وتقديم الطلبات، والدفع، والحصول على المعلومات مباشرةً من أجهزتهم الجوالة،
- إدارة المستندات: تعمل رموز الاستجابة السريعة كأختام رقمية على المستندات للتحقق من الإصدار والحالة والأصالة عند مسحها ضوئيًا، مما يمنع استخدام الملفات القديمة.

4.2 كيفية إدارة رموز الاستجابة السريعة (QR codes) في الولايات المتحدة الامريكية

- استخدام منصة إدارة: توفر منصات مخصصة مثل Uniqode وQR Planet ميزات لإنشاء رموز الاستجابة السريعة وإدارتها وتتبعها، بما في ذلك أدوات التعاون الجماعي وبناء الهوية التجارية.(uniqode,2025).

- التكامل مع الأنظمة الحالية: تتيح العديد من المنصات التكامل مع برامج أعمال أخرى، مثل إدارة علاقات العملاء (CRM) والتجارة الإلكترونية وأنظمة الدفع، لضمان سير عمل سلس.
- اختيار النوع المناسب: بالنسبة لمعظم استخدامات الإدارة، يُفضل إنشاء رمز فريد لكل عنصر أو عملية، لأن ذلك يوفر تتبعًا وإدارة أفضل للبيانات.
- دمج الذكاء الاصطناعي والواقع المعزز: أفادت Bitly أن ٨٤٪ من الاستراتيجيين يخططون لدمج الذكاء الاصطناعي مع رموز الاستجابة السريعة (QR codes)، بينما يسعى ٦١٪ منهم إلى دمج الواقع الافتراضي (VR)، ويخطط ٥٧٪ منهم لاستخدام تجارب الواقع المعزز. هذا يعني أن الجيل القادم من مُنشئي رموز الاستجابة السريعة (QR code) ومُنشئي نماذج رموز الاستجابة السريعة (QR forms) سيُحللون سياق الماسحات الضوئية، ويُخصصون المحتوى (عبر الذكاء الاصطناعي)، أو يُغطون العناصر الرقمية بالعناصر المادية (باستخدام الواقع المعزز).(botpress,2023).

النتائج

1- تفاعل مباشر حيث تربط رموز QR العالم المادي بالعالم الرقمي بسرعة وسهولة، مما يسمح للمستخدمين بالوصول إلى المعلومات عن طريق مسح الرمز بكاميرا هواتفهم.

2- استخدام الشركات لرموز الاستجابة السريعة في عملياتها اليومية، مثل إدارة المخزون والأصول، أو في توفير تجربة العملاء من خلال الطلب عبر الإنترنت أو الدفع.

3- منع التزوير وكشفه في وثائق الجامعات والمؤسسات الأكاديمية باستخدام المصادقة والتحقق باستخدام رموز فريدة.

4- تتبع أداء الحملات تساعد الرموز الديناميكية في تتبع أداء الحملات التسويقية وتوفر بيانات عن سلوك العملاء، مثل الحملات الترويجية التي تتضمن خصومات حصرية.

5- جمع بيانات العملاء تسمح بجمع بيانات الطرف الأول مباشرة من العملاء، مما يوفر معلومات قيمة للتسويق المستهدف وتوليد العملاء المحتملين.

6- تجربة عملاء مخصصة يمكن استخدامها لتقديم تجارب مخصصة، مثل ربط المنتج بأداة توصية شخصية، مما يزيد من ولاء العملاء.

7- تصميم واضح يجب أن يكون محتوى رمز الاستجابة السريعة واضحًا وموجزًا، وأن يوجه المستخدم إلى صفحة ذات صلة بالمحتوى الذي يتوقعه.

8- وضع استراتيجي يتم و ضع الرموز في مواقع يسهل الوصول إليها ومسحها ضوئيًا، سواء كان ذلك على مواد مادية أو في بيئات رقمية باستخدام رموز الاستجابة السريعة الديناميكية لتمكن من تغيير الوجهة أو المحتوى لاحقًا دون الحاجة لإعادة إنشاء الرمز، وهو أمر مفيد بشكل خاص في الحملات التسويقية المتغيرة.

9- اختبار الرموز قبل نشرها للتأكد من أنها تعمل بشكل صحيح وأن المعلومات الموجه إليها دقيقة.

10- التوسع في الاستخدام بالتوسع في استخدام رموز الاستجابة السريعة في تطبيقات مختلفة، بما في ذلك التعليم والأنشطة الدراسية، لتعزيز التجربة الرقمية للمستخدمين.

11- الحفاظ على الخصوصية عند جمع البيانات، يتم إبلاغ العملاء بكيفية استخدام بياناتهم لضمان الشفافية وبناء الثقة.

الخاتمة:

في هذه الورقة البحثية، تم دراسة تقنية رمز الاستجابة السريعة (QR code)، وفوائدها، ومجالات تطبيقها، وتأثيرها على عالم التسويق والتكنولوجيا. في البداية، طُوّرت رموز الاستجابة السريعة واستُخدمت لتتبع المخزون، ولكن اليوم، وجدت تطبيقات في مجالات جديدة عديدة، مثل التسويق، والإعلان، وأنظمة الدفع الآمنة، والقطاعات التعليمية، وغيرها. شهد استخدام رموز الاستجابة السريعة نموًا سريعًا خلال السنوات الماضية، وتزايد عدد مستخدميها بشكل كبير، بفضل ميزاتها، مثل سعة تخزين البيانات العالية، والمسح الضوئي السريع، وتصحيح الأخطاء، والترميز المباشر، وسهولة الاستخدام، ان دمج أكواد QR في الإدارة عن طريق استخدامها لأتمتة العمليات وتحسين تتبع الأصول، مثل إدارة المخزون والموارد البشرية. يتم ذلك من خلال مولدات أكواد QR المتخصصة أو واجهات برمجة التطبيقات (APIs) التي تسمح بإنشاء رموز مخصصة وربطها بأنظمة الإدارة الداخلية أو أنظمة CRM مما يساعدها في تحسين فاعلية وظائف الادارة في المؤسسات.

المصادر

1- بادي نسيبة, حمزة ندى (2020)، Qr codeجاهزية المكتبات الجامعية لتوظيف تقنية الإستجابة السريعة، رسالة ماجستير، جامعة 8 ماي 1945، الجزائر.

2- محيسن، مي عبدالحليم إبراهيم (2024)، درجة توظيف معلمات الصفوف الثلاثة الأولى لتقنية رمز الاستجابة السريع "QR Code" في تدريس مادة التربية الإسلامية، رسالة ماجستير، جامعة الشرق الأوسط، الاردن

3- الدوسري، ريم بنت عباس(2020)، تقنية رمز الاستجابة السريعة "QR Code" وتطبيقاته في مؤسسات المعلومات في مدينة الرياض: دراسة مسحية، الاتحاد العربي للمكتبات والمعلومات، ع26، تونس.

4- قروم، سمير(2023)، الكشف عن المنتجات المقلدة من طرف المستهلك الصناعي والنهائي باستخدام تقنية البلوك تشين، مجلة اقتصاديات الأعمال والتجارة، مج8, ع1، جامعة مُحَّد بوضياف المسيلة – كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير.

5- مليكة، آية الله فايز عبدالملك (2021)، الإنتاج الفكري العربي والأجنبي حول "الأكواد سريعة الاستجابة" QR في مجال المكتبات والمعلومات: دراسة تحليلية، مجلة كلية اللغة العربية بالمنوفية، مج36, ع1، جامعة الأزهر – كلية اللغة العربية بالمنوفية.

6- الحجري، حنان السيد عبدالرحمن(2021)، برنامج قائم على رموز الاستجابة السريعة (Q R Code) لتنمية المهارات المحاسبية والكفاءة الذاتية لطلاب المدارس الفنية المتقدمة التجارية ذوي السعات العقلية المختلفة وقياس فاعليته، المجلة التربوية، ع81، جامعة سوهاج – كلية التربية.

7- Ricson E.(2025), 61+ QR Code Statistics & Trends 2025 Full Report [Updated], https://www.qrcode-tiger.com/

8- Tan Jin Soon, (2008), Three QR Code, synthesis journal 2008

9- botpress,(2023), Botpress The Complete AI Agent Platform , https://botpress.com/

10- Maciej. Grzymkowski,(2025), 45+ QR Code Facts, Statistics, & Trends 2025, https://www.websiteplanet.com/

11- V.Vall,(2025), How to Make QR Codes for Certificates and Verify Documents, https://www.qrcode-tiger.com/

12- V. Roselle ,(2025), https://www.qrcode-tiger.com/

13- P.Ashley ,(2025), 11 Must-Follow QR Code Campaign Tips for Marketing Success, https://www.qrcode-tiger.com/

14- Jennifer Ritz,2024, QR Code Inventory Management: Simplify Your Processes, https://timly.com/