مراجعة لمستقبل عمليات المطار وأستخدام إنترنت الأشياء (IOT) فى المطارات الذكية

ريهام حواش1
reham_hawash@hotmail.com

ملخص:

يعد مفهوم المطار الذكي هو مستقبل تشغيل المطار وقد تتغير الصناعة بشكل كبير نحو التكيف التكنولوجي الحديث، وتركز هذه الدراسة بشكل أساسي على تطبيقات المطارات الذكية في صالات ومبنى المسافرين، حيث تم تلخيص الدراسات السابقة وكذلك الأعتماد على مصادر مختلفة لشرح مميزات المطارات الذكية مع أستعراض لبعض النماذج العالمية. المؤشرات التجريبية حول محاولة تنفيذ مطار القاهرة الدولى لتطبيقات المطارات الذكية التي تمت مناقشتها بناء على النماذج العملية لتشغيل المطارات الذكية كذلك أعطاء أهتمام خاص لحالات المطارات الرئيسية الأفضل أداء في آسيا والشرق الأوسط وأوروبا. حيث تساهم هذه الدراسة في أثراء المجال الأكاديمى والعملى (الصناعي) من خلال تحديد مزايا تنفيذ المطارات الذكية في المجالات الرئيسية لأمن الطيران وراحة الركاب والكفاءة التشغيلية وتحسين الموارد المحدودة حيث تمت مناقشة منهجية الدراسة تحت ضوابط الركاب ومناولة الأمتعة والضوابط التنظيمية في هذه الدراسة وكذلك تم أستعراض بعض التحديات الرئيسية التى من المحتمل أن تواجة تنفيذ مفهوم المطار الذكي وف

1 جامعة قناة السويس، كلية السياحة والفنادق بالاسماعيلية

النهاية نستعرض أهمية و أسباب تبنى الفكرة وتنفيذها فى مطار القاهرة و تسليط الضوء على أولويات الدراسة المستقبلية حول تنفيذ هذا المفهوم.

الكلمات الافتتاحية: إدارة المطارات الذكية، أنترنت الأشياء الأتمتة.

مقدمة:

إن صناعة الطيران الحديثة تتطور بسرعة كبيرة والنمو السريع لأحجام المساعدين ينذر بالخطر لوجود مميزات تقنية متقدمة لتصميم المطارات المستقبلية لتحسين مستويات الفعالية وكذلك لاستخدام البنية التحتية المحدودة بشكل فعال (Medvedev، Alomar، and Augustyn، 2017). تظهر إحصاءات المجلس الدولي للمطارات (ACI) حركة 8.8 مليار مسافر في عام 2018 ، وهو نمو بنسبة 6٪ مقارنة بالعام السابق (ACI World ، 2019). وفقا لتوقعات الركاب التي نشرها الاتحاد الدولي للنقل الجوي (IATA) ،حيث تضخ منطقة آسيا والمحيط الهادئ أكبر عدد للركاب حتى عام 2035 وتتوقع ما يقرب من 50٪ من الركاب الجدد، ووفقا للتقديرات حتى عام 2035 ، سيسافر 1.8 مليار مسافر جديد من وداخل منطقة آسيا والمحيط الهادئ بمعدل نمو سنوي 4.7٪ مع 3.1 مليار مسافر (IATA ، 2019).

وقد أدى النمو السريع الحالي لأعداد المسافرين بالفعل إلى خلق ضغوط على مشغلي المطارات لإعادة النظر في قدرة البنية التحتية المتاحة والتركيز على تعزيز سعة المحطة وتحسين العمليات ونماذج الإيرادات الجديدة وتقديم خدمات على مستوى عالمى لجذب المسافرين الدوليين مع التحكم في الأمن المادي والسيبراني. تتمثل القيود الحرجة لعملية محطة المطار في كفاءة عملية تسجيل الوصول ، والأنظمة المتكاملة ، و CUTE (المعدات الطرفية المشتركة للمستخدم) ، وأنظمة "مواجهة الوكيل" التي تمت مشاركتها مع الوكالات التنظيمية وأصحاب الامتيازات (Jezný ، Adamčík ، Galanda ، Sabatová ، و Šulej ، 2016).

أسهمت المطارات الذكية الحديثة فى زيادة تدفق أعداد السائحين للمقاصد السياحية الى تتبنى هذا النموذج والنهج من المطارات نظرا لما تقدمة من خدمات توفر فى الوقت والمجهود والتكدس للركاب مما يجعل عملية الأقبال على السفر أكثر؛ حيث تقود التقنيات الناشئة صناعة المطارات نحو المطارات الذكية (NATS،2019) والتى تستخدم أحدث المطارات – ذات التكنولوجيا الذكية – البوابات الذكية ، وتسجيل الوصول ، ومراقبة الأمتعة ، والتعرف على الوجه ، وتحديد الهوية البيومترية ، والتجول في محطة المطار من خلال الأجهزة المحمولة ، والأمن القائم على بروتوكول الإنترنت ، وتحليلات البيانات ، وأستخراج البيانات لدراسة سلوك الركاب ، وتعديلات الذكاء الاصطناعي والعديد من تحسينات الجودة التشغيلية الأخرى؛ ونظراً لأن المطار الذكي لا يزال مفهوما متطوراً ، فإن الدراسات السابقة المتاحة محدودة حول نطاقات محددة في إطار عمليات المطار الذكي وعدم وجود مناقشات عامة حول المزايا وطرق التنفيذ العملي والتحديات مع تقديم أهتمام خاص لعمليات المطار.

مشكلة الدراسة

على الرغم ما بذلته الإدارات العليا ومتخذوا القرارفي المطارات المصريه من مجهود وتطور وتحديث ورفع مستوى جودة الخدمات المقدمة إلا أنه ما زال هناك بعض القصور والخلل ويتمثل فيما يلي :

1. خروج معظم المطارات المصريه من التصنيفات العالميه أو حصولها على مراكز متاخرة فى التصنيفات في العشر سنوات الماضيه حيث تعتمد هذه المطارات على معايير ومؤشرات عالية من التكنولوجيا والتطور لم تستطع

غالبية المطارات المصرية سواء الحكومية أو الخاصة تحقيقها أو الوصول اليها.

2. ضعف مراقبة مواكبه مجال الطيران وصناعة المطارات لمتطلبات سوق العمل وأنفصال البحوث العلميه عن المشكلات الحقيقية التي يعاني منها قطاع الطيران والمطارات المصري والتركيز على الطرق القديمة الى الجانب الضعف الشديد في توليد المعرفة.

3. ضعف أستجابة إدارات المطارات المصرية للتغيرات والتطورات وعدم ملاحقة تلك الإدارات لأحدث ما توصلت اليه التكنولوجيا المتقدمة.

4. ضعف الأمكانيات المادية لتبنى وتنفيذ تلك التكنولوجيا الحديثة المتطورة.

أهداف الدراسة:

تحديد التوجهات الحديثه في مجال أنترنت الاشياء وضع التصور المستقبلي لدور المطارات المصريه الذكية للأستفاده من أنترنت الأشياء في القيام بوظائفها وتنفيذها فى مجال المطارات الذكية.

أهمية الدراسة

تكمن أهمية الدراسة في توضيح الدور الفعال لتطبيق تكنولوجيا إنترنت الأشياء (IOT) والوصول لأعلي مستوي في خدمة الركاب بتقديم أحدث التقنيات المتطورة الحديثة وإستيفاء الحصول علي أقصي كفائة لأداء المطارات الذكية.

منهجية الدراسة:

استخدام الباحثة للمنهج الأستنتاجي الأستنباطى حيث نتستعرض نتائج الابحاث والدراسات التجريبية السابقة مع أستعراض عدد من دراسات الحالة الحقيقية والمفاضلة بين المطارات العالمية الذكية التى أستخدمت تقنية أنترنت الأشياء والنتائج التى تسفر عن تبنيه هذه التقنية مع عرض أمثلة عملية حول النماذج التى تبنت الفكرة للوصول إلى نتائج الدراسة ووضع تصور مستقبلى لدورأنترنت الأشياء في إفاده المطارات المصرية وعملية تشغيل المطارات المصرية الحديثة.

المفاهيم المتعلقة بالدراسة

أولاً ما يتعلق بالمطارات الذكية

المطار الذكي:

بدايةً سنقوم بإستعراض مفهوم الذكاء، وقد عرف قاموس أكسفورد الذكاء بأنه "نظيف وذكي وعصري وسريع" (أكسفورد ، 2008). ويرى آخر أن "أن تكون ذكيا" يتعلق بامتلاك الذكاء أو القدرة على اكتساب وتطبيق المعرفة والمهارات.

مفهوم المطار الذكي هو "نظام متكامل مع مجموعة من حلول معالجة المطارات التي توفر نظاما بيئيا للطيران الأكثر كفاءة " (TAV Information Technologies ، 2019). يقوم المطار الذكي بإدارة والتقاط ومعالجة جميع أنشطة المطار بما في ذلك تجربة الركاب وإدارة العمليات في النظام البيئي للطيران؛ ويعرف أن المطارات الذكية متصلة رقميا حقا من خلال مجموعة متنوعة من الأنظمة والتقنيات الذكية بما في ذلك إنترنت الأشياء وتحليلات البيانات الضخمة

وفتح فرص جديدة تتجاوز القضايا القديمة وتحقق رؤية المطار الذكية (Mariani، Johanna، Krimmel، Sen، and Miller، 2019).

حيث يهدف المطار الذكي إلى دمج مجموعة متنوعة من أنظمة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (الأجهزة والبرامج والسحابة والعمليات) لتوفير تجربة وثقة أفضل للمسافرين وأصحاب المصلحة ، وميزة تنافسية لجميع أصحاب المصلحة وخفض التكاليف (Mariani، 2017) (Nau and Benoit ، 2015) (Jašari ، Zmud، Krimmel، Sen، and Miller 2019).

نتيجة للثورة الصناعية الرابعة ، تطور مفهوم المطار الذكي في جميع أنحاء العالم مما أدى إلى القضاء على عيوب نظام المطارات التقليدي. وفقا (2017,Bouyakoub,Belkhir,Guebi)) المطار 4.0 هو " نظام يعمل على الأستفادة من البيانات الضخمة والبيانات المفتوحة لتعزيز الأبتكار الخاص به في تلك المطارات" حيث يقدم مشغلى الخدمات قيمة للكفاءات التشغيلية من خلال جمع البيانات مع تدفق الركاب في الوقت الفعلي أثناء تحليل ملف تعريف الركاب ، لا يزال تعريف التطور الرابع للمطار المعروف باسم المطار 4.0 قيد التطوير وهناك عدة تعريفات متنوعة متاحة في الدراسات السابقة المختلفة للمطار 4.0 أو ما يسمى بالمطار الذكي. حيث يرتبط تعريف المطار الذكي بتعريف "المدينة الذكية" وذلك لما تطبقة المدن التكنولوجية الذكية للحياة العصرية الحديثة من أجل خلق بيئة أكثر ملاءمة وأستدامة. وعرف المطار الذكي على أنة "نظام فرعي لهذه المدينة الذكية". وقد عرف على أنه " في هذا النظام ترتبط الحياة الحضرية بحركة الطائرات"؛ ويجري تبادل المعلومات بسهولة بين إدارة النقل الحديث ومراقبة الحركة الجوية والخطوط الجوية ومن خلال

هذا الاْتصال يهدف تحسين العمليات الفردية وتشغيل المطار بالإضافة إلى رضا العملاء إلى تحقيقة Csiszár (2016,Nagy &) ؛وفقا ل (2018,Qi &Pan) يميل مفهوم المطار الذكي إلى تحقيق "تكامل آلة الإنسان" من خلال إعادة ضبط عملية الخدمة بناء على إنترنت الأشياء وشبكة الهاتف المحمول والبيانات الضخمة. علاوة على ذلك ، أوضح المشاري وآخرون (2018) أنه "الحل الذى يتيح التحكم في العديد من الأنظمة ومراقبتها من منطقة نائية بعيدة بخلاف المطارات التقليدية". وهذا يوفر بيئة أكثر أمانا للركاب والعمال بينما يمكن التعامل مع أي خطأ يحدث على الفور.

أولا مفهوم إدارة المطارات الذكية

إدارة المطارات الذكية هى عبارة عن "منصة لإدارة المطارات تدمج وتشارك البنية التحتية والأنظمة الرئيسية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات لتحسين الأداء والسعة وتجربة الركاب وخدمة العملاء لنظام الطيران بأكملة" (Nau and Benoit ، 2017).

الإدارة الذكية للمطارات هي "جزء من عملية الإدارة الأكبر في صناعة الطيران التي تنطوي على تجربة الركاب وإدارة العمليات مع الأخذ في الاعتبار التقنيات الرقمية التي تمكن من تدفق هذه العمليات" (TAV Information Technologies, 2019).

مزايا المطار الذكي:

1) أمن الطيران

متطلبات أمن الطيران هي أمتثال إلزامي لضمان رحلة أكثر أماناً للركاب والطائرات وكذلك لجميع مستخدمي المطار الآخرين حيث تعمل المطارات الذكية على تحسين معايير أمن الطيران بإستخدام التكنولوجيا الحديثة وفقا للمتطلبات التنظيمية وتقليل إزعاج الركاب. حيث تقضي عمليات الفحص الأمني في المطار وقتا طويلا وتقديم خدمة غير مرضية فى النهاية تجعل الركاب غير مرضيين بسبب كثرة الاجراءات وأستغراق وقت طويل فيها؛ حيث من المعروف انة من أصعب المهام ضمان أمن الرحلات لذلك يتم الأستعانة باستخدام إنترنت الأشياء (IOT) كتطبيق ذكي لتعبئة المهام وأستشعارها ومعالجتها لمصادقة الركاب مع RFID لتقديم خدمة أمنية متقدمة (جلالي وزينالي ، 2018).

ومن أمثلة ذلك مطار ميونيخ حيث يعد واحداً من أفضل المطارات الأوروبية الذى قام بادخل أحدث جهاز ماسح ضوئي بالأشعة المقطعية إلى محطة الركاب وهذا الجهاز لدية قدرة عالية على العثور على المتفجرات الصلبة والسائلة ولا يطلب من الركاب إخراج أجهزة الكمبيوتر المحمولة أوالهواتف الذكية أوأي سائل مسموح به من أمتعتهم للتصريح ويمكنهم بسهولة المعالجة من خلال الماسح الضوئي لمتطلبات الفحص (مطار ميونيخ ، 2019).

ولمواجهة الصعوبات المتمثلة في النمو السريع للمسافرين قد نحتاج إلى حلول بالإضافة إلى زيادة سعة الطائرات وتوسعات المطارحيث يكون مطلوب مزيد من التطورات التكنولوجية الذكية التكاملية في المطارات وذلك لأن أستخدام القياسات

الحيوية يعد أحد تطبيقات تكنولوجيا المعلومات الرئيسية الأخرى للمطارات الذكية لتأمين الهوية الشخصية في أمن الركاب ، وتسجيل الوصول ، ومراقبة الحدود ، والصعود في المطار (ACI World ، 2005)؛ ويوفر المطار الذكي بيئة أكثر أماناً لكلا من الركاب والعاملين ، حيث يمكن معالجة خطأ الأمان الذي حدث على الفور مع دمج إنترنت الأشياء.

2) راحة الركاب

يتوقع الركاب راحتهم طوال فترة إجراءات المحطة (المطار) دون أي مضايقات للرحلة وذلك لأن المسافرون من خلال المطار الذكي لا يحتاجون وقت إلى الانتظار لفترة طويلة من الوقت كما هو الحال في المطار التقليدي. أجهزة أستشعار متصلة بإنترنت الأشياء لتوفير معلومات حول أقصر خط وأماكن وقوف السيارات والأمتعة ذاتية الفحص (المشاري وآخرون، 2018).

قدم مطار شانغي في سنغافورة، الذي توج كأفضل مطار للعام السابع على التوالي من قبل مؤسسة سكاي تراكس العالمية للمطارات (المتخصصة عالمياً فى تصنيف شركات الطيران) (سكاي تراكس، 2019)، آلات تسليم الأمتعة الآلية لمبنى الركاب رقم 4 مع تقنية التعرف على وجة الركاب (facial recognition technology).

لا يوجد شرط للتحقق اليدوي من الهوية من قبل موظفي الأمن لأن عملية فحص المغادرة بأكملها مؤتمتة من خلال السماح بعملية مغادرة مرنة وآمنة ومريحة للركاب (Changiairport.com، 2019).

تجربة مطار إنتشون في كوريا الجنوبية قدم بالفعل الروبوتات " إيرستار" لعملية محطة لدخول الركاب ووضعت هذه الروبوتات في مناطق أزدحام الركاب مثل ردهة المغادرة ومتاجر السوق الحرة وأحزمة الأمتعة في منطقة الوصول علاوة على ذلك، يقومون بتحسين راحة الركاب وخدمات التجربة الذكية لمستخدمي المطار من خلال التوجيه والنقل ومواقف المركبات والمركبات ذاتية القيادة وتكنولوجيا تحديد موقع المحطة الداخلية (مطار إنتشون، 2019).

3) الكفاءة التشغيلية

جمع البيانات من الركاب هو أكثر أهمية لتحسين الكفاءة التشغيلية تحليل البيانات الضخمة هو الميزة الأكثر فائدة للمطار الذكي. تحديد سلوك الركاب، وزيادة توليد الإيرادات، وتتبع مواقع تجمع الركاب، وحساب متوسط وقت الانتظار للراكب وجميع السلوكيات الشخصية الأخرى للركاب التي يمكن تحديدها بناء على معالجة البيانات الذكية (النعيمي ، النيادي ، محمد ، والجارودي ، 2015).

يحرص مشغلى المطارات الحديثة على البنية التحتية للاستشعار والشبكة ، والبنية التحتية لإدارة البيانات ، وتحليل البيانات ، وقدرة الذكاء الاصطناعي والتعليم الآلي لرفع مستوى الكفاءة التشغيلية للمطارحيث قام مطار شانغي بالفعل بتنفيذ تطبيقات الذكاء الاصطناعي و ML الممكنة لمختلف الوظائف التي يمكن أن تستشعر بشكل أفضل ، وتحلل بشكل أفضل ، وتتنبأ بشكل أفضل وتحسن الكفاءة التشغيلية (Lee and Miller ، 2019).

قام مطار إنتشون بتحسين الكفاءة التشغيلية باستخدام التكنولوجيا الذكية من خلال استخدام البيانات في الوقت الفعلي كذلك تم تعزيز الأداء في الوقت المحدد

وراحة الركاب من خلال المراقبة في الوقت الفعلي لتأخير الرحلات وأوقات الانتظارعلى متن الطائرة وعملية صعود الركاب؛ أيضا التحكم الصارم في التأخيرات التشغيلية مع لوحات العرض الرقمية والدوائر التلفزيونية المغلقة الذكية تقوم لوحات المعلومات التشغيلية الإضافية تلقائيا بتحديث وتنبيه المستوى المطلوب من الموارد ومستويات الأداء من خلال تحليل البيانات الضخمة (مطار إنتشون ، 2019).

4) تحسين الموارد المحدودة

تحتاج المطارات إلى تحسين مساحة المحطة المحدودة مع ضمان مساحة أكبر للأنشطة التجارية وذلك للحصول على تكاليف تشغيل مخفضة لشركات الطيران حيث يمكن استخدام تكييف التكنولوجيا الحديثة. طوال عملية المحطة ، تعد راحة الركاب والعمليات السلسة هي الاحتياجات الأكثر أولوية (Castillo-Manzano و López-Valpuesta ، 2013).

هناك طريقتان لتقليل وقت انتظار الركاب في مبنى المطار مثل زيادة موارد خدمة الركاب في المحطة وتخصيص موارد المحطة بناء على تقلبات تدفق الركاب في أوقات مختلفة (Cheng، Zhang، & Guo، 2012)؛ لذلك من الممكن تقليل التكاليف التشغيلية للمحطة وتحسين الكفاءة التشغيلية من خلال تنفيذ الحلول المذكورة أعلاه في منهجية مناسبة.

مفهوم المطارات الذكية هو الحل الأمثل للاستخدام الأمثل لموارد المطار المحدودة بما في ذلك المبنى والجانب الجوي والجانب الأرضي حيث يمكن للمطارات الذكية إدخال أنظمة بيانات في الوقت الفعلي قائمة على إنترنت الأشياء

للتنبؤ بوقت الذروة في المحطة واقتراح أفضل ترتيبات تحويل الموارد في تحليل الذكاء الاصطناعي.

كما يمكن لتخصيص القوى العاملة إدارة فعالة وتقليل مشاركة الموظفين في عمليات الركاب الآلية ويمكن لتكنولوجيا الروبوتات وتوجيهات الهاتف المحمول الشخصية ولوحات المعلومات الذكية وأنظمة اتخاذ القرار التعاوني في المطارات (A-CDM) تحسين الموارد المحدودة المتاحة. نظام A-CDM الذي قدمه مطار إنتشون في عام 2017 لدمج البيانات في الوقت الفعلي مع برج ATC وبرج مراقبة المئزر وتحسين قدرات الاستجابة مع أوقات المغادرة وطوابير المدرج مسبقا بواسطة نظام A-CDM (مطار إنتشون ، 2019). علاوة على ذلك، تساعد التكنولوجيا الذكية في تقليل استخدام الطاقة من خلال التعامل مع أنظمة الإضاءة وتكييف الهواء بناء على الطلب في وقت معين فان هذا يساعد على تقليل التكلفة المتعلقة باستهلاك الطاقة (المشاري وآخرون ، 2018).

ثانياً ما يتعلق بانترنت الأشياء

مفهوم انترنت الأشياء

يتكون إنترنت الأشياء من مصطلحين مترابطين : الكلمة الأولى هي "الإنترنت" والكلمة الثانية هي "الأشياء". يمكن أن تكون "الأشياء" كائنا حيا أو غير حي ، على سبيل المثال ، شخص ، كمبيوتر ، هاتف ذكي ، جهاز ، مستشعر ، مفتاح ، ثلاجة ، موقد غاز ، ، أثاث ، وأداة إلكترونية ، إلى أخرة (Madakam, Ramaswamy, & Tripathi, 2015). ويشير أنترنت الأشياء إلى "عدد كبير من الأشياء المتصلة بالإنترنت حتى يتمكنوا من مشاركة البيانات مع أشياء أخرى مثل تطبيقات إنترنت

الأشياء والأجهزة المتصلة والآلات الصناعية والمزيد" (SAS Institute Inc, 2019). ويذكرأن انترنت الأشياء "يجمع بين تقنيات التمكين المختلفة بطريقة محددة للقيام بشيء أكثر ذكاء" (Mariani, Johanna, Krimmel, Sen, & Miller, 2019). حيث أحدثت تكنولوجيا إنترنت الأشياء ثورة في تقنيات التطبيقات متعددة الصناعات وذلك لما توفرة من تحليل للبيانات الضخمة في الوقت الفعلي والتعلم الآلي وأجهزة الاستشعار والأنظمة المدمجة؛ على سبيل المثال ، في قطاع الطيران ، يمكن نشر لوحات الأسترشاد الرقمية في صالات تسجيل الوصول والمغادرة والوصول لتوصيل معلومات الرحلة ذات الصلة والملاحة حول المطار.

انترنت الأشياء عباره عن" شبكه فيزيقيه ماديه عالميه تربط بين الاجهزه والمواد والاشياء من جهه وبين البنيه التحتيه للانترنت من جهه اخرى بهدف تحقيق التواصل أو التفاعل أو تبادل المعلومات مع أي شخص او مع أي شيء يتم ربطه بشبكه الانترنت حول العالم في اي وقت وفي اي مكان"؛ ويتحقق ذلك التواصل بإستخدام مختلف الشبكات والخدمات وأجهزة الأستشعار والمجاسات وفقا للبروتوكولات سيبرانية وأكواد محددة وذلك بهدف التحديد والتعقب والتتبع وإدارة الاشياء بطريقة ذكية وبالتالي فإن أنترنت الأشياء يوسع الأتصال بين البشر بعضهم البعض أو بين البشر والأشياء أو بين الأشياء والأشياءGSMA, 2014).

ويعرف انترنت الأشياء على أنة "نظام ألي متقدم يعمل على ربط ودمج الأجهزة التقنية المتنوعة –أيًا كان نوعها– ببعضها البعض بعد توصيلها على شبكه الأنترنت " ؛أي أنة يجعل جميع الأجهزة المتصلة به تتفاعل مع بعضها البعض ويستخدم انترنت الاشياء شبكة الانترنت وأجهزه الاستشعار التي يتم تحتويها داخل الأجهزه

والبيانات الضخمه وتكنولوجيا الذكاء الاصطناعي لجمع البيانات الضخمة وتحليلها وتبادلها مع الاجهزه الاخرى حيث أنة يعمل في شكل نظام متكامل مثل النظام البيئي والذى إذا سقطت أحد عناصره فشلت العمليه بأجمعها)

Meacham et al., 2018, 3–4 و ((Selinger et al., 2013, 18).

مكونات انترنت الأشياء:

هناك ثلاث مكونات أساسيه لإنترنت الأشياء هي:

1. المواد والاجهزة الصلبة وهي تتكون من أجهزه أستشعار ومشغلات وأجهزه أتصال مدمجه وتشتمل الأجهزه المستخدمة في أنظمه أنترنت الأشياء على لوحه التحكم عن بعد وأجهزه التحكم وخوادم وجهاز توجية وأجهزة استشعار.

2. أجهزة الأستشعار قد تكون أجهزة الأستشعار هي الأجهزه الأكثر أهمية في أنترنت الأشياء وتقوم وحده الاستشعار بالقياس والاستشعار.

3. الالكترونيات القابله للارتداء الأجهزة الألكترونيه القابلة للأرتداء عبارة عن أجهزة صغيره يتم ارتدائها على الرأس والعنق والذراعين والجذع والقدمين.

4. الأجهزة القياسية يعد سطح المكتب والحاسب الألى والهواتف المحمولة جزء لا يتجزامن مكونات أنترنت الأشياء كمركز القيادة وأجهزة التحكم عن بعد (Llorente, 2014,130)

خصائص منتجات إنترنت الأشياء

هم خمسة خصائص مختلفه بالإضافه الي خاصية الإتصال حددهم Ibra Esquer وأخرون عام 2010 وهم:

1. التحديد أو التعرف

يعمل من خلال تميز الأشياء (المنتجات) من علي السحابه الإلكترونيه بطريقه دقيقه دون أي خطأ وذلك من خلال (العلامة الألكترونية، رقم مسلسل مشفر، ملصق مطبوع).

2. التحديد الفعلى (للموقع)

يتم من خلاله تحديد الموقع الفعلي للأشياء (للمنتجات) بإستخدام الأجهزه الجغرافيه المدمجة مثال على ذلك (تطبيقات تحديد الموقع، وخاصية GPS و Google Map وما الى ذلك من تطبيقات).

3. الاستشعار

هي عباره عن أجهزه إستشعار مدمجة داخل الأشياء (المنتجات) للحصول على المعلومات والبيانات اللازمة من خلال حالة المنتج الفعلية أو من البيئه المحيطه به، فأجهزه الأستشعار قد تتضمن مساحات تخزين مؤقته أو تستخدم خدمات التخزين داخل السحابه الحسوبية.

4. التحكم اللاسلكى

حيث أنة يعمل على مساعدة المستخدم في التحكم في الأشياء عن بعد لتعديلها وإعاده ضبطها وتهيئة البيئة المراد التحكم فيها.

5. معالجة البيانات

حيث تتم عملية معالجة البيانات في الأشياء التى تم الحصول عليها بمفردها – من خلال أجهزه الأستشعار المدمجه– عن طريق شبكة الأنترنت.

ثالثا تطبيق تقنية أنترنت الأشياء (IOT) في تشغيل المطار الذكي:

إدارة المطار هي المهمة الأكثر مسؤولية وأهمية في عمليات المطار بموارد محدودة ، والتعامل مع الوكالات الداخلية والخارجية ، والحفاظ على تقديم الخدمة في الوقت المحدد ، والحفاظ على أمن الركاب والزوار ، وتشغيل المطار الآمن مع ضمان الامتثال التنظيمي. يمكن تقسيم عمليات مبنى المطار بشكل أساسي إلى خدمة الركاب ومناولة الأمتعة والتخليص التنظيمي جيث يوفر تأثير التكنولوجيا الذكية حلولا متنوعة للتغلب على تحديات المطارات بسبب زيادة تدفق الركاب خلال ساعات الذروة (محمد ، جمعة ، والشريف ، 2018). يمكن لتطبيقات المطارات الذكية أن تتوسع بشكل أكبر بناء على المكونات الرئيسية المذكورة أعلاه على النحو التالي:

1) تسجيل الوصول الذكي

يمكن للركاب استخدام عدة طرق لتسجيل الوصول باستخدام الموقع الالكترونى والهواتف المحمولة والأساليب الشخصية والأكشاك القائمة على الكمبيوتر مما يحد من المشاركة البشرية من قبل موظفي المناولة الأرضية ويقلل من عنصر التكلفة والخطأ البشري (Wittmer ، 2011). في وقت سابق، كانت بعض شركات الطيران تحتفظ بأكشاك حصرية لركابها فقط. تربط مطارات SMART جميع شركات الطيران العاملة ويمكن للمسافرين تسجيل الوصول من خلال أي كشك مشترك موجود في المبنى. هذا هو الحل الأفضل لمساحة المحطة المحدودة المتاحة مع تقليل مشاركة التكلفة بدلا من تخصيص عداد مختلف لشركات الطيران الفردية.

2) الصعود الذاتي

يتمثل التوقع الرئيسي لتكنولوجيا المطارات الذكية في تقديم تجربة سفر أكثر كفاءة وملاءمة من خلال إدخال أنظمة وعمليات رقمية مترابطة (محمد وآخرون ، 2018). تعد عملية الصعود إلى الطائرة واحدة من أكثر التجارب غير السارة والتوتر للراكب بسبب عدد الفحوصات الأمنية والعمليات اليدوية؛ لذلك من الضروري تمكين الركاب من الحصول على عملية الصعود الخاصة بهم بمرونة حيث توضع آلات مسح بطاقات الصعود إلى الطائرة عند البوابات لإجراء مسح ذاتي لبطاقة الصعود إلى الطائرة المطبوعة بواسطة مكتب تسجيل الوصول الذاتي ويمكن للركاب الصعود إلى الطائرة دون عملية فحص بشري ولكن باستخدام أحدث منهجية مسح RFID. تفتح بوابات الصعود إلى الطائرة للراكب بناء على البيانات

الممسوحة ضوئيا في بطاقة الصعود إلى الطائرة ويمكن للركاب الدخول إلى الطائرة حيث لا يكون هناك مشاركة بشرية إلا للعملية الإشرافية فقط من قبل موظفي المناولة الأرضية.

3) الملاحة الداخلية

تقدم تطبيقات الأجهزة المحمولة معلومات مخصصة عن أوقات رحلاتهم ومواقع المطارات والاحتياجات الأخرى التي تساعد في توجيه الركاب في الوقت المحدد إلى الطائرة حيث يمكن تضمين الملاحة من وإلى المطار وجميع مواقع المرافق الأخرى ذات الصلة داخل المبنى في الأجهزة الشخصية. سيعطي رسم الخرائط الداخلي داخل مبنى المطار بسرعات معالجة التنبيهات المطلوبة للراكب (Mantouka، Barmpounakis، Milioti، and Vlahogianni، 2019). قد يحتاج الركاب الذين يستخدمون المطار لأول مرة إلى الدخول في إجراءات المطار وبعد ذلك إلى البوابات المملة. يمكن أن تساعد –خرائط Google الداخلية أو تطبيق المطار– الركاب في إظهار مواقع المطارات بسهولة. توجه تطبيقات SMART الركاب لإكمال إجراءات المطار الخاصة بهم بشكل مثالي دون مساعدة موظفي المناولة الأرضية. هذا قد يقلل من ضرورة لافتات المطار.

4) خدمات القياسات الحيوية

تقوم معظم المطارات الحديثة بتنفيذ أنظمة تحديد الهوية الشخصية الآلية في نقاط التحكم الضعيفة بناء على الخصائص الفسيولوجية. تم تحديد التعرف على الوجه وبصمات الأصابع وهندسة اليد والكتابة اليدوية والصوت والشبكية والوريد

كميزات بيومترية أكثر قابلية للتتبع (شريف ، رازا ، شاه ، ياسمين ، وفرناندیز ، 2019). هذه الخدمات تخلق راحة الركاب في جميع أنحاء عملية المطار وكذلك تعزيز المخاوف الأمنية والحد من الخطأ البشري. يمكن تحسين ضوابط الوصول إلى المطار ، وطرق الفحص ، ووثائق السفر (جواز السفر) ، والبوابات الإلكترونية، والسماح بالدخول إلى البوابات المعقمة ، وتحديد الهوية في استلام الأمتعة ، وعملية تخليص مراقبة الحدود بناء على أجهزة القراءة البيومترية وتوفير خدمة سلسة للراكب.

التحقق من هوية الركاب الأفراد قبل الصعود إلى الطائرة في غاية الأهمية لضمان السفر الجوي الآمن. يمكن استخدام مستندات رافيل البيومترية لتحسين مستويات الدقة للتعرف على الركاب الفرديين بشكل منفصل (ACI ، 2005). يمكن لهذه التقنية التحقق بسهولة من أن الركاب الذين يصعدون إلى الطائرة هم نفس الشخص الذي قام بتسجيل الوصول وفقا للإجراءات. عند نقطة تسجيل الوصول ، يمكن أخذ القياسات الحيوية الأولى مثل بصمات الأصابع وتجديد الوجه لمراقبة الركاب باستخدام الدوائر التلفزيونية المغلقة الذكية ومراقبة الحدود التي ستتحقق من الدقة مع وثيقة سفر الركاب. ثم يمكن للمسافرين الوصول بسهولة إلى بوابة الصعود إلى الطائرة باستخدام بطاقة الصعود الذكية وإثبات القياسات الحيوية. وقد اعتمدت معظم المطارات الحديثة بالفعل هذه المنهجية لتحسين راحة الركاب، وكفاءة العمليات، والحد من مشاركة القوى العاملة، وتحسين مستويات الدقة وتغذية البيانات لاستخدامها الذكاء الاصطناعي اتخاذ القرارات.

5) أجهزة ذكية يمكن ارتداؤها

الحلول قيد الاستخدام والنظام الجزئي المضمن هو الهيكل الأساسي. تشترك وحدة التفاعل المادي في أجهزة الاستشعار البيئية لقياس درجة الحرارة والرطوبة والماسحات الضوئية ووحدات التحكم عن بعد. تعمل الوحدات التي تركز على الركاب على تشغيل شاشات تعمل باللمس وكاميرات وميزات صوتية وأجهزة استشعار للحركة. تشمل أنظمة الاتصالات WiFi و Bluetooth و GPRS و IOT وأحدث طرق الاتصال الأخرى (Kong و Luo و Huang و Yang 2019). تستخدم الأجهزة الذكية مثل الساعات وعصابات اليد الإلكترونية وقبعات البلوتوث والنظارات الذكية وسماعات الرأس والملحقات الإلكترونية المزودة بأجهزة استشعار لإعطاء تنبيهات للركاب بشأن توقيت إجراءات المطار. علاوة على ذلك ، يتم إبلاغهم بتغييرات بوابة الصعود إلى الطائرة ، وعداد تسجيل الوصول ، والخصومات الخاصة في الأسواق الحرة والمطاعم والمزيد من الراحة للركاب. تبدأ معلومات السفر في الوقت الفعلي من الباب الأمامي للمحطة أو عند فرض ضرائب على الطائرة للركاب القادمين.

6) علامات الأمتعة RFID

تستخدم تقنية تحديد التردد اللاسلكي (**RFID**) بشكل أساسي في عملية مناولة الأمتعة حيث تسهل هذه التقنية مراقبة الفحص عن بعد من موقع معين مع العديد من الواجهات. سيستفيد الركاب من علامات الأمتعة **RFID** لتتبع أمتعتهم وحالة تحميل الأمتعة أو تفريغها إلى الطائرة أثناء مغادرتهم أو وصولهم أو عبورهم

(Kovynyov and Mikut ، 2018). يمكن للمطارات الذكية تقليل مخاطر سوء التعامل مع الأمتعة باستخدام هذه التقنية. يمكن إضافة بيانات إضافية إلى النظام مثل الشركة المصنعة والعلامة التجارية وحجم الأمتعة. المشاركة البشرية أقل بكثير وقد يقلل نظام الكشف عن المتفجرات من خطر حدوث الأضرار.

7) وضع علامات على الأمتعة الذاتية

هناك نمو في الخدمة الكاملة وستزداد شركات الطيران منخفضة التكلفة والركاب الجويون المتصلون ذاتيا في آسيا على غرار المطارات الأوروبية. ستكون المحاور الآسيوية الرئيسية مثل مطارات سنغافورة وطوكيو ناريتا وكوالالمبور وسيول إنتشون هي المطارات الرئيسية ذاتية التعامل للتعامل مع نموها السريع للركاب (Chang، Lee، & Wu، 2019). تسهل المطارات الذكية على الركاب وضع علامات على أمتعتهم الخاصة باستخدام آلات تسليم الأمتعة في مبنى المغادرة. يمكن للمسافرين طباعة بطاقة أمتعتهم من منازلهم وتفضل معظم شركات الطيران ذات الميزانية المحدودة هذه المنهجية لتقليل التكلفة الثابتة والتشغيلية. في نفس الوقت يمكن تتبع حالة الأمتعة من خلال الهاتف الذكي. تعد بطاقات الأمتعة الرقمية بديلا لعلامات الأمتعة الورقية التقليدية. يمكن تغيير الباركود الرقمي المعطى عن بعد من قبل شركات الطيران أو وكلاء المناولة الأرضية في حالة حدوث تغييرات في خطة الرحلة أو التحميل.

8) أكشاك للأمتعة المفقودة

يمكن أن تعتمد تقنية RFID على مشكلة الأمتعة المفقودة وهذا النظام يوزع الأمتعة على طائرة التحميل الصحيحة ويسمح للركاب بالمراقبة طوال فترة العبور وعند الوصول (شهيب وآخرون ، 2017). ترتبط أكشاك الأمتعة المفقودة بشبكة شركات الطيران والمطارات العالمية وتساعد الركاب على تتبع حالة أمتعتهم عبر الهاتف المحمول الذكي. كما تم تسهيل نظام الإبلاغ عن الأمتعة المفقودة من خلال السماح للركاب بمسح بطاقة الصعود إلى الطائرة وتضمين موجز عن العناصر المعبأة في الأمتعة وإرسالها إلى شركة الطيران ذات الصلة. في نفس الرسالة أو البريد الإلكتروني يمكن أن تتضمن تفاصيل الاتصال الحالية للراكب وعنوان تسليم الأمتعة التي تم العثور عليها.

9) مراقبة الحدود

مطلوب من الوكالات التنظيمية مثل الهجرة والهجرة والجمارك والخدمات الذكية والحجر الصحي لإكمال التفويض الكامل. ويوصي المجلس الدولي للمطارات باستخدام أشكال موحدة دولية للبيانات البيومترية والأخذ بنهج منسق لنفس الشيء (المجلس الدولي للمطارات العالمي، 2005). نظم مراقبة الحدود الآلية التي لا تتطلب مراقبة التعرف على الوجه والتدابير الأمنية الإضافية اللازمة للتحقق من الدقة بين الشخص المسافر ووثيقة السفر. لذلك ، يلزم إدخال أجهزة القراءة البيومترية بالإضافة إلى التعرف على الوجه إلى البوابات الإلكترونية الموجودة في نقاط التحكم الحدودية (سانشيز ديل ريو، موكتيزوما، كوندي، مارتن دي دييغو ،

وكابيلو ، 2016). يمكن إدخال أنظمة البوابة الإلكترونية لكل من الركاب المغادرين والقادمين. بالإضافة إلى البنية التحتية للمطارات، ينبغي للهيئة التنظيمية لمراقبة الحدود في البلاد الشروع في وثائق السفر الإلكترونية لاستخدام المواطنين المحليين في المرحلة الأولية.

10)تطبيقات المطار للأجهزة المحمولة

يمكن للمسافرين الحصول على خدمات المطار من خلال تطبيقات الهاتف المحمول وأكشاك التذاكر عند إكمال الحجز من خلال وكيل السفر أو البوابة الإلكترونية لشركة الطيران. بشكل عام ، تبدأ تجربة مطار SMART قبل 48 ساعة من المغادرة. بعد تقديم تفاصيل خط سير الرحلة ، يبدأ هذا التطبيق في العمل ومساعدة الراكب في جميع الميزات المتاحة (Harteveldt ، 2016).

يتم تفعيل الخيارات الأساسية لتطبيق الهاتف الذكي للمطار مع تفاصيل خط سير الرحلة مثل استلام الأمتعة للراكب من أي مكان معين. ثم لا يحتاج الركاب إلى حمل الأمتعة معه إلى المطار. سيتم التقاط تطبيق SMART المتصل بخدمات سيارات الأجرة والركاب من المنزل وإنزاله في المطار في الوقت المحدد. سيحصل الركاب على تنبيهات وتذكيرات مستمرة حول حالة الرحلة. ستساعد خريطة Google الداخلية في المشي في الأماكن المغلقة مع اتجاهات المشي داخل المبنى.

ستقوم الأكشاك بالتحقق من صحة خط سير الرحلة بمجرد أن يستلم الراكب بطاقة الصعود إلى الطائرة وفي نفس الوقت يمكنه تغيير ترتيب المقاعد حسب تفضيلاته. بعد التحقق من الركاب ، ستقوم الأكشاك الآلية بطباعة بطاقات الأمتعة.

سيتم إرسال الأمتعة بشكل صحيح إلى حجرة التغذية ذات الصلة بناء على قارئات RFID وسيحصل الركاب على تحديثات لهواتفهم المحمولة الذكية في حجرة التغذية، وحملها إلى الطائرة وبعد تحميل الأمتعة على الطائرة (عبد الله الغدير، 2016).

بعد إلقاء الأمتعة ، يقوم التطبيق بتوجيه الركاب من خلال إجراءات أخرى مثل الفحص الأمني والهجرة بمسافة محددة ووقت انتظار. إذا كان الوقت كافيا متاحا للصعود إلى الطائرة ، فقد يحصل الركاب على بعض العروض الترويجية الخاصة بالسوق الحرة في هواتفهم المحمولة كأداة ترويجية لتحسين إيرادات المطار. علاوة على ذلك ، يعرض التطبيق المطاعم والحمامات ومنطقة التدخين والصالات وغيرها من المرافق المتاحة لوقت انتظارهم. تأتي جميع الإعلانات العامة ذات الصلة إلى الهاتف المحمول في كل من التسجيل الصوتي والنص. بمجرد أن تصبح الطائرة جاهزة للصعود إلى الطائرة ، يجب على الركاب مسح بطاقة الصعود إلى الطائرة عند البوابة وسيفتح جهاز فحص RFID البوابة عند الصعود إلى الطائرة وكذلك جسر الصعود إلى باب الطائرة.

النتائج:

1. توضيح العلاقة بين أستخدام زتبنى تكنولوجيا إنترنت الأشياء وتطبيقاتها في المطارات للارتقاء بها وجعلها مطارات ذكية متطورة.

2. توضيح وجود علاقه بين العالم المادي والعالم الرقمي (الأفتراضى) وزياده القيمه التفاعليه للخدمات بعد أن كان التفاعل بين المنتج (الخدمة) والمستخدم محدود.

التوصيات:

1. الإهتمام بتطبيقات تكنولوجيا إنترنت الأشياء ومتابعة كل ما هو جديد وأثره على تطوير خدمات المطارات المصرية المتبنية لهذه التقنية.

2. ضرورة إهتمام روادى صناعة الطيران في مصر بالإستفادة من تطبيقات تكنولوجيا إنترنت الأشياء في تطوير خدماتهم لمنافسة الخدمات المقدمة فى الطارات المماثلة في الأسواق الأقليمية والعالميه.

المراجع

أولا: المراجع العربية

1. غنيمي، محمد أديب رياض (2012). التطور التكنولوجي في مصر: الآفاق والإمكانيات المستقبلية حتى عام 2020، القاهرة، الهيئة المصرية العامة للكتاب.

2. راشد، طارق جمعة السيد (2018). المسؤولية المدنية للناشر الإلكتروني: دراسة مقارنة، القاهرة، المركز العربي للنشر والتوزيع.

3. ضياء الدين زاهر (2004). الدراسات المستقبلية مفاهيم دراسات تطبيقات، القاهرة، مركز الكتاب للنشر والمركز العربي للتعليم والتنمية.

ثانيا: المراجع الأجنبية

1. ACI World. (2005). the Application of Biometrics at Airports. 16. Retrieved from http://www.aci.aero/Me dia/aci/file/Free docs/ACI Biometric Position FINAL.pdf.

2. ACI World. (2021). Preliminary world airport traffic rankings released - ACI World. Retrieved December 17, 2021, from https://aci.aero/news /2021/03/3/preliminary-world-airport-traffic-rankings-released/.

3. Bouyakoub, S., Belkhir, A., Guebli, W., & Bouyakoub, F. M. hame. (2017). Smart airport: An IoT-based Airport Management System. ACM International Conference Proceeding Series, Part F1305.

4. Cheng, S. W., Zhang, Y. P., & Guo, Y. Y. (2012). Theory of Allocating and Scheduling Resources at Airport Passenger Terminals: A Review. Advanced Engineering Forum, 5, 66–70.

5. Davis, F. D., Bagozzi, R., Bagozzi, R. P., & Warshaw, P. R. (1989). User Acceptance of Computer Technology: A Comparison of Two Theoretical Models Reshoring from a demand-side perspective View project household food waste minimization View project User Acceptance of Computer Technology: A Comparison of Two Theoretical Models User Acceptance of Computer Technology: A Comparison of two Theoretical Models*. Source: Management Science, 35(8), 982–1003.

6. Munich Airport. (2021). Security screening – smoother than ever - Munich Airport. Retrieved December 17, 2021, from https://www.munichairport.com/the-quickest-way-to-your-gate-6081651.

7. Nau, J.-B., & Benoit, F. (2017). SMART AIRPORT HOW TECHNOLOGY IS SHAPING THE FUTURE OF AIRPORTS.

8. Lee, S., & Miller, S. (2019). Distilling managerial insights and lessons from AI projects at Singapore' s Changi Airport (Part 2). (Part 2), 1–6.

9. IATA. (2021). IATA - Asia Pacific 20 Year Forecast. Retrieved December 17, 2021, from https://www.iata.org/about/worldwide/asia_pacific/Pages/AsiaPacific-20-Year-Forecast.aspx.

10. Skytrax. (2021). World's Top 10 Airports 2021 | SKYTRAX. Retrieved December 17, 2021, from

https://www.worldairportawards.com/worlds-top-10airports-2019/.

11. Qi, Q., & Pan, Z. (2018). Internet of Things, Internet, Big Data and Airport Services Make Smart Airport Based on O2O and Humanism. 149(Mecae), 134– 137.

12. NATS. (2019). Transforming the Airport Experience: The Future of Smart Airports - NATS.

13. Nau, J.-B., & Benoit, F. (2017). SMART AIRPORT HOW TECHNOLOGY IS SHAPING THE FUTURE OF AIRPORTS.

14. Changiairport.com. (2021). FAST transformation @Changi Airport | Changi Airport Group. Retrieved December 17, 2021, from http://www.changiairport.com/corporate/media-centre/resourcees/publication/issue-4/fast-changi.html.

15. Nagy, E., & Csiszár, C. (2016). Airport Smartness Index – evaluation method of airport information services. (Dezembro).

16. Clavier, O. H., Schleicher, D. R., Houck, S. W., Sorensen, J. A., Davis, P. C., & Hunter, C. G. (2008, June 10).

17. Jašari, A. (2015). Information Systems at the Airport. In International Conference on Econmic and Social Studies (pp. 8-13). Sarajevo: International Conference on Econmic and Social Studies.

18. Madakam, S., Ramaswamy, R., & Tripathi, S. (2015). Internet of Things (IoT): A Literature Review. Journal of Computer and Communications, 3(05).

19. Mariani, J., Zmud, J., Krimmel, E., Sen, R., & Miller, M. (2019). Flying Smarter: The airport and the Internet of Things. Deloitte Insights.

20. Oxford. (2008). Oxford Advanced Learner's English Dictionary (7th ed.). Oxford University Press.

21. SAS Institute Inc. (2020, December 2). Internet of Things. Retrieved April 08, 2020, from SAS Insights: https://www.sas.com/en_us/insights/big-data/internet-of-things.html.

ثالثا: المواقع الالكترونية

1. http://www.aci.aero
2. https://aci.aero/news
3. https://www.munichairport.com
4. https://www.iata.org
5. https://www.worldairportawards.com
6. http://www.changiairport.com
7. https://www.sas.com