إنترنت الأشياء والتحديات

إعداد

صفاء بشيت حمد المطرفي

معلمة حاسب آلي

مكة المكرمة

1439 هـ

المحتويات

ت	العنوان	رقم الصفحة
1	مقدمة	3
2	مفهوم إنترنت الأشياء.	3
3	تاريخ إنترنت الأشياء.	3
4	مكونات إنترنت الأشياء.	4
5	كيف يعمل إنترنت الأشياء	5
6	مجالات تطبيق إنترنت الأشياء.	6 - 5
7	مزايا إنترنت الأشياء.	6
8	التحديات التي تواجه إنترنت الأشياء.	9 - 7
9	الشركات المقدمة لخدمات إنترنت الأشياء.	10
11	الخلاصة	10
12	المراجع	11

مقدمة

حين تقوم باستكشاف محتويات ثلاجة المنزل من خلال هاتفك المحمول للتأكد من المواد الغذائية الناقصة ، وحين تعتمد على ماكينة القهوة في تجهيز مشروبك المناسب حسب الوقت المعتاد لك ، وحين تستعين بلديات المنطقة على الأجهزة في معرفة وإرسال أعطال الطرق مثل الشقوق بمجرد حدوثها.. حينها تعلم أنك تستخدم عالم إنترنت الأشياء.

مفهوم إنترنت الأشياء:

"إنترنت الأشياء Internet of Things هو مفهوم متطور لشبكة الإنترنت بحيث تمتلك الأشياء في حياتنا قابلية الإتصال بالإنترنت أو ببعضها البعض لإرسال و إستقبال البيانات لأداء وظائف محددة من خلال الشبكة"[1].

ويمكن أن تشير هذه الأشياء إلى مجموعة واسعة من الأجهزة مثل رقاقات الاستجابة الطبية الحيوية على حيوانات المزارع، الكاميرات المباشرة المزروعة في حيوانات البرية وفي المياه العميقة ، السيارات المزودة بأجهزة استشعار داخلية ، أجهزة التشغيل الميدانية التي تساعد رجال الإطفاء في عمليات البحث والإنقاذ.والمصباح الذي يمكن تشغيله باستخدام تطبيق الهاتف الذكي هو جهاز IoT .

قد يكون جهاز IoT رقيقًا مثل لعبة الطفل أو جديًا مثل الشاحنة التي تعمل بدون سائق ، أو معقدًا مثل المحرك النفاث المملوء بآلاف أجهزة الاستشعار التي تجمع البيانات وتنقلها على نطاق أوسع .

تاريخ إنترنت الأشياء:

في عام 1999 ، توصل عالم التكنولوجيا البريطاني كيفن أشتون في معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا إلى مصطلح إنترنت الأشياء (IoT) لتحديد شبكة لا تربط الناس فحسب ، بل أيضًا بالأشياء المحيطة بهم. في ذلك الوقت ، ظن معظم الناس أن هذا هو جزء من أفلام الخيال العلمي.

بحسب (Gartner, Inc 2017) أن نحو 8.4 مليار جهاز إنترنت الأشياء قيد الاستخدام في عام 2017 ، ومن المؤكد أنها ستستمر في التزايد ويقدر الخبراء أن أجهزة إنترنت الأشياء سيشمل حوالي 30 مليار قطعة بحلول عام 2020.

المكونات الرئيسية لإنترنت الأشياء:[5] بتصرف

1. الأشياء الملموسة : وهي الأجهزة أو ماكينة القهوة أو المبنى.
2. المستشعرات (الحساس) :

وهي التي تقوم بجمع البيانات أو قياسها من البيئة المحيطة بها ،و مع التكنولوجيا الحديثة أصبح بالإمكان إنتاج أجهزة استشعار ذكية صغيرة الحجم.

أنواع المستشعرات :

1. أجهزة استشعار درجة الحرارة والحرارة
2. أجهزة استشعار الضغط
3. مستوى الرطوبة
4. أجهزة الكشف عن شدة الضوء
5. أجهزة استشعار الرطوبة
6. الكشف عن قرب
7. تقنية تحديد الهوية Radio-frequency Identification(RFID)

3. السحابة

يقوم إنترنت الأشياء بإنشاء بيانات هائلة من الأجهزة والتطبيقات والمستخدمين والتي يجب إدارتها بطريقة فعالة وذلك يتم في السحابة ،حيث يدمج نظام السحابة مليارات من الأجهزة ، وأجهزة الاستشعار ، والبوابات ، والبروتوكولات ، وتخزين البيانات ، ويوفر تحليلات تنبؤية. تستخدم الشركات هذه البيانات التحليلية لتحسين المنتجات والخدمات ، والتدابير الوقائية لخطوات معينة ، وبناء نموذج أعمالها الجديد بدقة.

وقد نجد في بعض أنظمة إنترنت الأشياء وجود ما يسمى ببوابة إنترنت الأشياء (IoT gateway) التي تعمل كطبقة وسط بين الأجهزة والسحابة تحتفظ بالبيانات لحين إرسالها إلى السحابة و توفر مستوى معينًا من الأمان للشبكة لحماية النظام من الهجمات الضارة والوصول غير المصرح به.

4. شبكة الاتصال.

تستخدم مكونات إنترنت الأشياء شبكة سلكية أو لاسلكية للاتصال والتواصل فيما بينها في نظام إنترنت الأشياء.

5.واجهة المستخدم

واجهات المستخدم هي الجزء المرئي والملموس من نظام إنترنت الأشياء الذي يمكن للمستخدمين الوصول إليه. على المصممين الحرص على تصميم واجهة مستخدم بشكل جيد سهلة الاستخدام و تحوي خيارات تفاعلية و متوافقة مع المعايير اللاسلكية الشائعة.

كيف يعمل إنترنت الأشياء:

يتكون نظام إنترنت الأشياء من الأجهزة التي تدعم الاتصال والتي تستخدم المعالجات المدمجة وأجهزة الاستشعار لجمع البيانات التي تحصل عليها من بيئاتها وإرسالها والعمل وفقًا لها. تشترك أجهزة إنترنت الأشياء (IoT) في بيانات المستشعرات التي تجمعها من خلال الاتصال ببوابة إنترنت الأشياء (IoT) أو بجهاز آخر حيث يتم إرسال البيانات إلى السحابة لتحليلها أو تحليلها محليًا. في بعض الأحيان ، تتواصل هذه الأجهزة مع الأجهزة الأخرى ذات الصلة وتتصرف بناءً على المعلومات التي تحصل عليها من بعضها البعض. تقوم الأجهزة بمعظم العمل دون تدخل بشري ، على الرغم من أن الأشخاص يمكنهم التفاعل مع الأجهزة - على سبيل المثال ، لإعدادها ، أو منحها تعليمات أو الوصول إلى البيانات.

تستخدم أجهزة إنترنت الأشياء مجموعة متنوعة من الطرق للاتصال ومشاركة البيانات : حيث تستخدم المنازل والمكاتب تقنية wi-fi القياسية أو تقنية Bluetooth أو اتصالات الأقمار الصناعية[4].

مجالات التطبيق لإنترنت الأشياء:

تلمس IoT كل جانب من جوانب حياتنا ، بدءًا من أتمتة المباني والمصانع الذكية إلى الأجهزة القابلة للارتداء وسنتطرق لعدد من المجالات التي تطبق بها إنترنت الأشياء IoT :

1- البناء والتشغيل الآلي للمنزل:
التحكم بالأجهزة المتصلة ، البوابات ، التحكم في الضوء ، القفل الذكي ، ترموستات ذكي ، جهاز استشعار بيئي لاسلكي ، الإضاءة اللاسلكية ، جرس الباب ، الاتصال بالفيديو.

2- المدن الذكية والحماية البيئية:
طائرات بدون طيار ، حصاد الطاقة ، تتبع الحماية للمدينة ، مصادر الطاقة المتجددة ، العدادات الذكية ، أضواء الشوارع الذكية ، كاميرات المراقبة ، اتصال الشبكة اللاسلكية، الكشف المبكر عن تسرب الوقود لتقليل التأثير البيئي.

3- التصنيع الذكي:
الروبوتات ، رصد نشاط الصناعة، تحليل العمليات ، زيادة السلامة من خلال تحليل البيانات من المعدات ، إنشاء نماذج الصيانة التنبؤية ، والحفاظ على تحديث الأجهزة باستمرار عن طريق التحديثات عبر الهواء.

4- السيارات:
إدارة المحرك ، المعلومات والترفيه.

5- الأجهزة القابلة للارتداء:
الواقع المعزز والترفيه ، أجهزة اللياقه البدنية ، الموقع والتتبع ورصد النشاط ، الساعات الذكية .

6- الرعاية الصحية:
مراقبة المريض اللاسلكية ، منبه الاسعافات الأولية.

7- الزراعة الدقيقة:
محولات كهربائية وشواحن للمعدات الزراعية ، تتبع سلسلة التبريد للنقل المبرد ، أجهزة الاستشعار للمعدات الزراعية[8]

مزايا إنترنت الأشياء:[5] بتصرف

نظام إنترنت الأشياء به العديد من المزايا التي يقدمها للمستخدمين منها:

1. **تحسين الكفاءة والدقة والمنفعة الاقتصادية :** تقوم IoT بتوليد كمية كبيرة من البيانات. كما تقوم بتحليل المعلومات ، فيصبح من السهل اتخاذ القرارات الصحيحة وتنفيذ المهام بدقة. وتسعى IoT إلى إزالة الأخطاء التي يسببها البشر ، وبالتالي فهي توحي بمستوى من الدقة.
2. **توفير الوقت :** توفر إنترنت الأشياء الكثير من الوقت من خلال أتمتة المهام التي تستهلك الكثير من الوقت.
3. **التتبع والمراقبة :** يساعد IoT على مراقبة الأشياء في الوقت الحقيقي وتتبعها متى أردنا.
4. **تقليل التدخل البشري :**ومن الممكن أن تحل محل البشر في تنفيذ بعض المهام.
5. **التحكم عن بعد:** تُمكِّن إنترنت الأشياء الإنسان من التحكّم بشكل فعّال وسهل بالأشياء عن قرب وعن بُعد

التحديات التي تواجه تطبيقات إنترنت الأشياء:

1. الأمن في إنترنت الأشياء:

مع ازدياد عدد أجهزة إنترنت الأشياء إلى العالم ، ووجودها في بيئات مختلفة سواء مدن أو شركات أو منازل ، فإن تأمين أنظمة إنترنت الأشياء يمثل أكبر التحديات لتطبيقات إنترنت الأشياء. وفقًا لتقرير مطور برامج IoT لعام 2017 لمنتدى إنترنت إكسبلورر ، فإن الأمان هو الشاغل الأكبر لمطوري إنترنت الأشياء.

وعند إلقاء الضوء أكثر على أمن إنترنت الأشياء نجد أن هناك ثلاث تحديات أمنية ينبغي الإهتمام بها:[2]

- **هجمات الكمبيوتر:** هجمات الكمبيوتر هي التهديد الأكثر شيوعًا في بيئة السحاب ، وقد تكون هذه الهجمات تستهدف مقدموا الخدمة السحابية أو خصوصية المستخدم أو التعديل على المكونات الإلكترونية للجهاز.

  يشير تقرير المنتدى الاقتصادي العالمي the World Economic Forum report cites إلى أن عملية الإزالة لمزود سحابي واحد يمكن أن تتسبب في خسائر اقتصادية تتراوح بين 50 إلى 120 مليار دولار - وهي خسارة تقع في مكان ما بين إعصار ساندي وإعصار كاترينا[3]

- **نقاط الضعف في البرامج:** يكمن التحدي الأمني الرئيسي الآخر في جوانب ضعف تطبيقات وبرمجيات إنترنت الأشياء ووجود بعض العيوب والثغرات في برمجتها ولكن العديد من أجهزة إنترنت الأشياء تفتقر إلى القدرة على تصحيحها وهذا يجعلها معرضة للخطر بشكل دائم. لذلك يجب أن تظل هذه التحديثات محدثة ، ويتم تحليلها واختبارها وتكوينها بشكل صحيح لمنع حدوث مشكلات أمنية .

- **اعتراض البيانات خلال انتقالها:** تعتبر عمليات الاختطاف للبيانات أثناء الاتصالات بين أجهزة إنترنت الأشياء من التهديدات الأمنية وأحد مخاطر الأمن السيبراني الذي لا بد من اعتماد تدابير أمنية عليها.

2. الخصوصية وإنترنت الأشياء:

إنترنت الأشياء تواجه تحديات في الخصوصية ، وينبع الكثير منها بسبب دمج الأجهزة في بيئاتنا دون استخدامها بوعي على سبيل المثال: لا يهتم المستخدم بتغيير كلمات المرور الافتراضية لأجهزة إنترنت الأشياء.

والخصوصية غالياً ما تظهر في الأجهزة الاستهلاكية ، مثل أجهزة التتبع للهواتف والسيارات بالإضافة إلى أجهزة التلفزيون الذكية التي يتم بها دمج ميزات التعرف على الصوت والرؤية والأجهزة القابلة للارتداء بحيث تنقل هذه البيانات بشكل مباشر إلى خدمة السحابة للمعالجة ، والتي تتضمن أحيانًا طرفًا ثالثًا. وجمع هذه المعلومات يشكل تحدياً أمام التحديات القانونية والتنظيمية التي تواجه حماية البيانات وقانون الخصوصية.

3. فهم إنترنت الأشياء:

في عام 2018 ، القضية الحقيقية هي كيفية زيادة قدرة الناس على فهم التغييرات وآثارها بشكل أكثر وضوحا ، واتخاذ إجراءات ملموسة للاستفادة من التطور السريع المحتمل. وقال جيف كافانوه ، نائب الرئيس والشريك الرئيسي في موقع التقنية العالية والتصنيع لشركة إنفوسيس: "إن وتيرة التغيير تجاوزت معدل القدرة البشرية على الامتصاص - الكأس ممتلئة بالفعل"[7].

ينتقل إنترنت الأشياء إلى مرحلة المراهقة حيث تصبح الأجهزة المتصلة أكثر ذكاءً وأكثر غامرة ، وتوقعات بتحويل بيانات إنترنت الأشياء إلى رؤى وقيمة مالية متزايدة. كذلك ، تطورت الخوارزميات ونماذج تصوّر البيانات بحيث يمكن لحالات الاستخدام الجديدة الاستفادة من الحالات السابقة. سيؤدي الاعتماد الأسّي لإنترنت الأشياء إلى خفض تكاليف المستشعر والحيازة ، مما يتيح المزيد من الحالات التجارية القابلة للحياة والتي كانت مكلفة في السابق.

4. عدم الثقة :

بحثت شركة Gemalto في أمستردام ، ومقرها في هولندا ، وهي شركة للأمن السيبراني عن تأثير الأمن على تطوير إنترنت الأشياء. وتبين أن 90 في المائة من المستهلكين يفتقرون إلى الثقة بأمن أجهزة إنترنت الأشياء. يأتي هذا لأن أكثر من ثلثي المستهلكين و 80٪ تقريبًا من المنظمات تدعم الحكومات في المشاركة في وضع أمن إنترنت الأشياء. في الواقع ، كما أظهر تقرير أبحاث حالة IoT Security الصادر حديثًا في نهاية أكتوبر البيانات التالية.

يعتقد 96٪ من الشركات و 90٪ من المستهلكين أنه ينبغي أن يكون هناك أنظمة أمنية خاصة بإنترنت الأشياء

يمتلك 54 في المائة من المستهلكين ما معدله أربعة أجهزة لإنترنت الأشياء ، لكن 14 في المائة فقط يعتقدون أنهم على دراية بأمن أجهزة إنترنت الأشياء.

ويشعر 65 في المائة من المستهلكين بالقلق من وجود قرصنة تتحكم في جهاز إنترنت الأشياء ، بينما يشعر 60 في المائة بالقلق إزاء تسرب البيانات

"من الواضح أن كلا من المستهلكين والشركات لديهم مخاوف جدية حول أمن إنترنت الأشياء وثقة قليلة بأن مزودي خدمات إنترنت الأشياء ومصنعي الأجهزة سيكونون قادرين على حماية أجهزة إنترنت الأشياء ، والأهم من ذلك سلامة البيانات التي تم إنشاؤها وتخزينها ونقلها بواسطة هذه الأجهزة". وقال جايسون هارت ، مدير حماية البيانات في Gemalto في بيان حول التقرير.[6]

5. النظام البيئي وإنترنت الأشياء:

دمج إنترنت الأشياء في النظام البيئي يتسم بالتعقيد في التصميم والنشر والصيانة. علاوة على ذلك ، فإن التصميم الخاطئ لمكوناته يمكن أن يفشل في الأنظمة الهامة التي تؤدي إلى كارثة.

على سبيل المثال : سد مائي يعمل تلقائيًا في إنترنت الأشياء. إذا تم استشعار مستويات المياه بشكل غير صحيح وتم فتح البوابات بدلاً من دوران التوربينة، يمكن يتسبب في إغراق المدينة.

الشركات المقدمة لخدمات إنترنت الأشياء:[5]

بعد أن ظهرت فوائد إنترنت الأشياء ،شرعت شركات التقنية في تقديم حلول إنترنت الأشياء كخدمة،ومن الأنظمة الشائعة المصممة خصيصًا لإنترنت الأشياء هي:

1. **خدمات الويب في الأمازون (AWS) :** منصة تستخدم خدمات AWS المختلفة لبناء وإدارة نظام IOT البيئي.
2. **مايكروسوفت أزور Microsoft Azure** : منصة توفر التخزين السحابي ، والتعلم الآلي ، وتحليلات البيانات ، وغيرها من الأدوات .
3. **Bosch IoT :** توفر حلًا مرنًا مفتوح المصدر على السحابة لتطبيق إنترنت الأشياء.
4. **سحابة Salesforce IoT :** توفر منصة لتوصيل الأجهزة بسرعة إلى IoTand بمعالجة البيانات التي تم جمعها من الأجهزة والمواقع الإلكترونية والأشخاص إلخ.
5. **سيسكو:** من أوائل الشركات التي ساهمت في تقديم حلول لقطاع الأعمال في مجال إنترنت الأشياء و لها دراسات مهمة جداً في هذا المجال.

الخلاصة:

في الحقيقة إن إنترنت الأشياء يتيح خدمات وفرصاً لا يمكننا حصرها تقريباً وذلك استنادا على البيانات الضخمة التي يتم تجميعها وفي الوقت ذاته تثير هذه البيانات التفصيلية مخاوف أمنية وخصوصية عميقة ، ومن المتوقع أن تشهد السنوات المقبلة انتشارا واسعاً لأجهزة إنترنت الأشياء في كل مجال لتحسين الأعمال والتحكم البيئي وإدارة الطاقة وتسهيل حياة الأشخاص ، ويقع على عاتق الشركات الحمل الكثير في محاولة جذب المستخدمين لهذه المنتجات وذلك بتحسين كفاءتها وخلق نماذج تجارية مبتكرة ومفيدة والاستمرار في مواجهة التحديات وتعزيز ثقة المستخدم بزيادة القيود الأمنية على المنتجات وتوفير الخصوصية ونشر مفهوم إنترنت الأشياء لتحسين ثقافة الاستخدام الأمثل لها.

المراجع :

[1] ناصر الناصر 4 مارس 2015

[2] ALESSIO MERELLA 05/29/2018

[3] David Roe | Feb 7, 2018

[4] Steve Ranger | January 19, 2018

[5] Ajinkya Dubey | March 3, 2018

[6] https://www.gemalto.com/press/pages/gemalto-survey-confirms-that-consumers-lack-confidence-in-iot-device-security-.aspx

[7] David Roe | Jan 12, 2018

[8] http://www.ti.com/ww/en/internet_of_things/iot-applications.html

مجلة الرواق للدراسات الاجتماعية والإنسانية | ISSN: 2437 - 0363 EISSN 2602-6767 | المجلد 08 / العـدد: 02 (2022)، ص 96- 110

تطبيقات إنترنت الأشياء في المكتبات: دراسة نظرية

Internet of things applications in libraries: a theoretical study

صادوق خضرة [1*]، نيل خيرة[2]

[1] جامعة احمد بن بلة وهران 1 (الجزائر)،kh.sadouk@gmail.com

[2] جامعة احمد بن بلة وهران 1 (الجزائر)، nil.kheira48@gmail.com

تاريخ الاستلام: 2022/06/30 تاريخ القبول: 2022/12/06 تاريخ النشر: 2022/12/28

ملخص:

رافقت ثورة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات عدة تطورات، أثرت بشكل كبير على الحياة البشرية بصورة تدريجية، حيث تطورت الشبكة العالمية واتسعت مزاياها إلى أن ظهرت موجة جديدة وهي ما يعرف ب "إنترنت الأشياء" إذ أصبح هذا المفهوم الشغل الشاغل لجل القطاعات أو بالأحرى أصبح يعبر عن مرحلة من الحياة البشرية في هذا العصر.

وبما أن المكتبات من بين مؤسسات المعلومات الهامة كان لابد عليها هي الأخرى أن تتعايش مع هذه التطورات والاستفادة من تقنياتها، ومع حداثة مجال إنترنت الأشياء وجب على المكتبات استغلالها من خلال التحكم في المفهوم، ومعرفة المزايا التي يمكن إضافتها إلى خدماتها.

ولذلك تهدف هذه الدراسة إلى تحديد وتوضيح مفهوم ونشأة " إنترنت الأشياء" مع إبراز التطورات التي تصاحب الخدمات المكتبية وكيفية التعامل معها وما يصاحبها من نتائج وذلك في ظل إنترنت الأشياء.

الكلمات المفتاحية : إنترنت الأشياء، الخدمات المكتبية، تطبيقات إنترنت الأشياء.

Abstract:

The ICT revolution was accompanied by several developments, which gradually affected human life, as the global network developed and its advantages expanded until a new wave appeared, which is known as the "Internet of Things", as this concept became a preoccupation for most sectors, or rather it became expressive of a stage of human life at this age.

Since libraries are among the important information institutions, they also had to coexist with these developments and take advantage of their technologies, and with the modernity of the Internet of Things

field, libraries must exploit them by controlling the concept, and knowing the advantages that can be added to their services.

Therefore, this study aims to define and clarify the concept and emergence of the "Internet of Things" while highlighting the developments that accompany office services and how to deal with them, and the attendant results in light of the Internet of Things.

Keywords: Internet of things, libraries services , IOT applications.

* المؤلف المرسل

مقدمة:

نتج عن تطور الثورات الصناعية العديد من التقنيات التي تطورت من جيل لآخر، ومع ظهور ثورة المعلومات الرابعة شهد العالم تقنية حديثة تعرف بإنترنت الأشياء، هي النتيجة الحتمية لتطور شبكة الانترنت، إذ أصبح التواصل وإجراء المعاملات مستحيل بدون إتصال الإنسان بالجهاز أو جهاز بآخر وهذا ما يستدعي جل القطاعات لتبني هذه التقنية والعمل بها.

لم يختلف مصطلح إنترنت الأشياء عن غيره من المصطلحات في النشأة حيث ظهرت بوادره الأولى في القطاع الصناعي والتجاري، ولذلك لابد من تعميم فوائد هذه التقنية على جل القطاعات لتحقيق التواصل الذكي الناتج عن البرتوكولات المتطورة للأنترنت IPV6[1] والخدمات السحابية والأجهزة الذكية مثل الهواتف الذكية...إلخ، ومن خلال هذه التطورات الجديدة تم ابتكار المدن الذكية وتطوير المطاعم والمطارات والمؤسسات التجارية والصحية.

وبما أن المكتبات تكمل حلقة المدينة وتمثل المجتمع المعلوماتي أصبح من الضروري الاستفادة من تقنيات إنترنت الأشياء لتطوير خدماتها وتعميمها على المكتبات، حيث توجد تجارب عالمية مع إنترنت الأشياء في المكتبات وهذا ما يستدعي التجاوب لتقنيةIOT

[1] Ipv6: Internet Protocol version 6

واللحاق بمتطلبات العصر والتحول من المكتبات الرقمية إلى المكتبات الذكية خاصة فيما يتعلق بإدارة المكتبات التي تتأثر بتقنيات الحوسبة وتطبيقات RFID[2] وهي من الدعائم التي تعزز خدمات المكتبة وتدفعها للتنمية المستدامة، وهذا ما يجعل المكتبات في تحدي تسونامي إنترنت الأشياء وعلى هذا الأساس جاءت هذه الدراسة كطرح نظري لتوضيح مفهوم إنترنت الأشياء وتطبيقاتها بغية تحقيق الأهداف التالية:

- دراسة مفهوم إنترنت الأشياء.
- تحديد تطبيقات إنترنت الأشياء وأثرها على الخدمات المكتبية.
- استشراف مستقبل خدمات المكتبة في ظل إنترنت الأشياء.
- التحديات التي تواجه أثر تطبيق تقنية إنترنت الأشياء في المكتبات.

والإجابة على التساؤل التالي: كيف يتم تطبيق تقنية إنترنت الأشياء في المكتبات؟ وما أثرها على الخدمات المكتبية؟

وقد فرضت طبيعة الموضوع استخدام المنهج الوصفي من خلال القراءات ومحاولة إسقاطها على موضوع البحث، وتظهر أهمية الدراسة من أهمية إنترنت الأشياء في مجال المكتبات، مع محاولة إبراز أهم تقنيات التي لها الأثر البالغ على الخدمات المكتبية، وكيفية التعامل معها.

1/ لمحة تاريخية عن إنترنت الأشياء:

مصطلح إنترنت الأشياء طرح أول مرة للنقاش من قبل "كيفن أشتن" في بداية 2000 أثناء عمله لصالح شركة "بروكتر وجامبل" لتحسين لغة نظامهم الخاصة بالتزويد من خلال ربط بيانات RFID بشبكة الأنترنت.

في جانفي سنة 2000 قمت شركة LG بالإعلان عن مخططها لعرض منتجها المتمثل في أول ثلاجة مرتبطة بشبكة الأنترنت.

[2] RFID : Radio frequency Identification Device

وفي عام 2005 تبنى الاتحاد الدولي للاتصالات مصطلح إنترنت الأشياءIOT في تقريره السنوي، وفي سنة 2008 تم تشكيل حلف IPSO لتطوير استعمال أجهزة وبرتوكول الأنترنت، في الطاقة والاستهلاك والرعاية الصحية والتطبيقات الصناعية.

وفي سنة 2012 تم إطلاق برتوكول IPV6 والذي يسمح من تعريف البرتوكولات بين بعضها البعض دون قيود وبالتالي ضمان التواصل بين ملايين الأجهزة حول العالم.

و بالرغم من حداثة مصطلح إنترنت الأشياء الذي ظهر في بداية 2000 إلا أنه تلقى اهتمام بالغ، نظرا لزيادة الأجهزة المتصلة بالأنترنت عام بعد الآخر، وقدر مزودي الشبكات (CISCO, AMAZON, GE) أن الأنترنت الصناعي لها إضافة 10 إلى 15 تريليون دولار إلى الناتج المحلي الإجمالي العالمي خلال 20 سنة القادمة (shamprasad & vaidya, 2015) .

قدرت الدراسات في اتصالات M2M[3] العالمية أن 25 مليار جهاز سيكون متصل ببعضه البعض في 2015، بينما سيصل إلى 50 مليار جهاز بحلول سنة 2020 (Ashwini & Khaiserni, 2016) .

2/ تعريف إنترنت الأشياء:

إهتمت العديد من الدراسات بمصطلح أنترنت الأشياء منذ التسعينات، حيث ظهرت عدة تعاريف متعددة الرؤى داخل مجتمع البحث منها.

إنترنت الأشياء Internet of things: هو نظام من الأجهزة المترابطة المتصلة بالشبكة أو مع بعضها البعض، حيث يتم تبادل البيانات دون الحاجة بالضرورة إلى التفاعل من إنسان لآخر يشار إليها أحيانا باسم "الأجهزة الذكية" وتستخدم أجهزة إنترنت الأشياء البرامج والأجهزة لمعالجة البيانات وأجهزة الاستشعار والمشغلات واتصال الشبكات ببعضها، بمعنى آخر IOT عبارة عن مجموعة من الأجهزة الالكترونية التي يمكنها مشاركة المعلومات فيما بينها (Suzanna & Nikki, 2019).

[3]M2M : Machine two Machine

كما وصفت من قبل ATZORI,LERA, MORBITO إنترنت الأشياء بأنها نموذج جديد سرعان ما يتبوأ مكانه ضمن مقدرات الاتصالات العصرية اللاسلكية بعيدة المدى " حيث أوضح المؤلفون أن الفكرة الأساسية لهذا المفهوم تتمثل في انتشار تواجد أشياء وكيانات مثل: رسوم التعرف على ترددات الراديو RFID، والحساسات أو المستشعرات sensors، والمشغلات الميكانيكية Actuators، ويمكن لمثل هذه الأشياء أن تتفاعل مع بعضها البعض (Atzori, Lera, & Morabito, 2010) .

– تشتهر أنترنت الأشياء"IOT " بتعزيزها الأخير لأحدث مجال للحوسبة في كل مكان وشبكة الاستشعار اللاسلكية (WSN(wireless sensor network والاتصالات القائمة من آلة إلى آلة (M2M) (سليم راشد المعمري، محمد سالم الكندي، ناصر عمر الذهلي، و راشد الفارسي، 2019)

3/ نماذج من تطبيقات تقنيات أنترنت الأشياء:

توظف IOT مجموعة من التقنيات لتوفير الاتصال بين أجهزة الاستشعار، يعد الاتصال مشكلة أساسية سيتم توفيرها بواسطة الأنترنت والتقنيات اللاسلكية حيث يتم توصيل الكائنات المادية والمحركات وأجهزة التحكم معا من خلال اتصال الأنترنت، يمكنهم أيضا استشعار الأحداث أو الأنشطة أو الرسائل وتمرير البيانات إلى نقطة المحطة الأساسية (SIN)، تتطلب البيانات المستشعرة جمعها وتخزينها في خوادم التجميع الخاصة لمزيد من التحليل.

التقنيات المستخدمة لتنفيذ المهام المذكورة هي RFID وشبكات الاستشعار اللاسلكية WSN وبرتوكولات الانترنت IPV6 وتقنية Bluetooth والأنظمة السحابية (Majid, Alberto, Marjorie, & Mayra, 2017)

1-3/ تقنية RFID للمكتبات:

RFID التعرف على تردد الراديو هي أحدث التقنيات المستخدمة في أنظمة الكشف عن سرقة المكتبات على عكس أنظمة (EM(Electro-Mechanical و(RF (Radio Frequency ترددات الراديو والتي تم استخدامها في المكتبات على مدار عقود، تنتقل الأنظمة القائمة علىRFID إلى أبعد من الأمان لتصبح أنظمة تتبع تجمع بين الأمان والتتبع الأكثر كفاءة للمواد في جميع أنحاء المكتبة بما في ذلك تسهيل التفريع ، الجرد والإعارة.

RFID: هو مزيج من التكنولوجيا القائمة على التردد اللاسلكي وتكنولوجيا الرقائق تتم قراءة المعلومات الواردة على الرقائق في العلامات الملصقة على مواد المكتبة باستخدام تقنية تردد الراديو، حيث يمكن للأهداف المستخدمة في أنظمة RFID أن تحل محل كل من أهداف كشف الباركود(Lori, 2012) .

2-3/ MAGIC MIRROR:

تحتوي المرايا على المزيد من التطبيقات مع تقدم التكنولوجيا، (مرآة سحرية للكاميرا، مستشعر مزود بتقنية Wi-Fi) يمكن تطبيق هذه التقنية على أنواع مختلفة من المعلومات مثل التعرف على الموقع ومراجعة المحتوى واستعراض معلومات المستخدمين المخزنة في قاعدة البيانات.

3-3/ Wenselens Sensor Network (WSN):

أجهزة عالية الكفاءة ومنخفضة التكلفة ومنخفضة الطاقة لتطبيقات الاستشعار عن بعد، تم تحسين مزيج من هذه العوامل من خلال استخدام أجهزة استشعار ذكية، مما يتيح جمع ومعالجة وتحليل ونشر المعلومات القيمة التي تم جمعها في مجموعة متنوعة من البيئات(Ashwini & Khaiserni, 2016).

4-3/ تطبيق Bluubeam:

الذي تنفذه مكتبة أورلاندو العامة في الولايات المتحدة الأمريكية، حيث أوضح سارما 2015 أن تطبيق BLUUBEAM يعتمد على تقنية I- Beacon يرسل التطبيق المعلومات

التي يطلقها الموقع إلى أجهزتهم مع تلميحات سياقية، إذ يعتبر "سارما Sarmah " التطبيق على أنه نقرة افتراضية.

وأشار سويدبرج 2014 إلى تقنية Bluubeam حيث تستخدمها أيضا مكتبات أخرى في الولايات المتحدة الأمريكية لإرسال رسائل للمستخدمين حول التأخر في السداد (Felicia, Goodluck, & Sola, 2019).

3-5/ تقنية آي بيكون:

تعتمد تقنية I-Beacon :التي قدمتها شركة ابل 2013م على استغلال تقنية البلوتوت منخفضة التردد Bluetooth low frequency، ومقياس الحركة Accelerometer، بالإضافة إلى بعض الحسابات الموجودة في نظام التموضع العالمي (GPS). فتقوم هذه البرمجيات بإرسال واستقبال الاشارات اللاسلكية عن طريق البلوتوث، ومن ثم معالجة الاشارات التي تحتوي على موقع المستفيد واتجاهاته حيث تلعب دور الدليل أو المرشد لاسلكيا مثل: إرسال خريطة الموقع المتواجد فيه المستخدم (ويكيبيديا,2017).

3-6/ نظام مقترح من طرف A.larsan Aro Brain و l.Arockiam من Anna University بالهند:

مقترح نظام المكتبة الذكية حيث يتم ترتيب الكتب في الأرفف على سياقها في وجود إنترنت الأشياء وامتلاك الجميع للهواتف الذكية المتصلة بالأنترنت سيكون بإمكان المستفيد الاتصال بنظام المكتبة وتحديد موضع الكتاب من خلال نظام تحديد الموقع المحلي LPS.

وتكمن أهمية هذا النظام في تتبع موقع الكتاب بالمكتبة، كما يقدم للمستفيد خريطة تدله على موضع الكتاب من خلال موقعه الحالي بالإضافة إلى التعرف والتحقق من المستفيدين من المكتبة والاستعلام والرد والإعارة.

تحديد موضع الكتاب يتطلب تضمين علامةNFC[4] في كتب المكتبة ويكون كل الرف في المكتب مزود بجهاز MONITOR MONITOR، يحتوي هذا على قارئ NFC متصل بشبكة WLAN بالمكتبة.

بالنسبة للتعرف على المستفيد وهذا من باب الأمن في المكتبة، فبمجرد دخول المستفيد للمكتبة يجد أمامه قارئ للبصمات البيبليومترية يستخدم فيه اصبعه لتوثيق نفسه من أجل الدخول للمكتبة، ثم يضع هاتفه المزود بNFC على قارئ مخصص NFC الموجود عند مدخل المكتبة. يقوم هذا الأخير بنقل المعلومات إلى قاعدة بيانات المكتبة، وإذا تطابقت البصمة مع معرف المستخدم يسمح له بالدخول لشبكة المنطقة المحلية بالمكتبة، كما يمكنه التواصل مع OPAC المكتبة.

بعد ذلك يقوم المستفيد بمساءلة الخادم عن كتاب معين ويقوم الخادم بالتحقق من توفير الكتاب إذا كان متاحا فيرسل الخادم ردا به تفاصيل الكتاب إلى المستفيد وذا كان الكتاب غير متوفر ، يطلب من المستفيد الاستعلام عن كتاب آخر. ثم يرسل المستفيد الطلب مع تفاصيل الكتاب إلى نظام تحديد الموقع المحلي LPS والذي يحدد موقع الكتاب بالضبط وكيفية الوصول إليه من خلال الإشارات من الهاتف الذكي للمستفيد بالاعتماد على نظام تحديد المواقع LPS. ثم يقوم نظام الرفوف بإرسال تحديثات عن موقع الكتاب إلى خادم المكتبة عند إزالة الكتاب من الرف (Brian, 2014) .

3-7/ الإنسان الآلي في المكتباتRobot In libraries :

عرفته المنظمة الدولية للتوحيد القياسي International Organization Standardization من خلال مواصفته ISO8373 على أنه: آلة أوتوماتيكية متحكم فيها ببرنامج قابل للتغيير ذات وظائف متعددة.

ويمكن للإنسان الآلي القيام بالعديد من المهام في مجال المكتبات:

[4] NFC: near field communications.

- إنجاز الأعمال في غير أوقات العمل الرسمية أو في حال عدم وجود العاملين.
- القيام بالأعمال الروتينية التي تسبب الملل.
- القيام بالأعمال الشاقة.
- الدقة في العمل.
- مسح المعلومات وإتاحتها عن بعد.
- تحويل المعلومات من الشكل المطبوع إلى الشكل الرقمي.
- تسلية الأطفال مرتادي المكتبة.

3-8/ تقنية الكراسي الذكية:

يوجد العديد من الشركات التي صنعت الكراسي الذكية من بينها شركة نيسانNisan التي ابتكرت كراسي مكتبية ذكية تتحرك ذاتيا بعد انتهاء العمل في المكتبة أو الاجتماعات، أو عند تنظيم المكاتب فقط عن طريق التصنيف كما يمكن استخدام تقنية الواي فاي للتحكم في الكراسي الذكية من خلال رصد حركاتها عبر أربع كاميرات مثبتة على الحائط.

كما نجد أن شركة باناسونيك Panasonic هي الأخرى طورت الكرسي المتحرك الذكي الذي يعتمد على القيادة الذاتية ومن مهامه أنه يطلب من المستفيد تحديد وجهته وبدوره يقوم الكرسي بتوصيله.

ومن هنا يمكن للكراسي التحرك والتنقل والانتظام في مجموعات عند طلبها لعقد اجتماع ما وبعد الانتهاء تتجه الكراسي للتجمع في مكانها بانتظار عاملين أو مستفيدين ويمكنها ملازمة المستفيدين داخل المكتبة وذلك عبر البطاقة الذكية (وحيد عيسى، 2021).

3-9/ تقنية الفودكاستVodcast :

تقنية تعتمد على تحميل ونشر ملفات الفيديو لذا يسميها البعض فيديو بودكاست Video podcast وتعمل على اعتمادها على تقنيات تلقيم الويب web feed من خلال تقنية Rss

enclosures أو Atom ولعل اعتمادها على مدخل انترنت الأشياء ينبع من التلقيم التلقائي بالملفات لجهاز المستفيد بمجرد دخوله على الانترنت(Geec, 2017)

4/ خدمات المكتبة في ظل إنترنت الأشياء:

بالرغم من حداثة إنترنت الأشياء إلا أن لها إمكانيات كبيرة تقدمها للمكتبات، أي بفضلها تتمكن المكتبات من إضافة قيمة لخدماتها وتمنح تجربة غنية للمستفيدين.

لايزال هناك العديد من المشاكل لموظفي المكتبات على سبيل المثال لاتزال حلول الاستعارة والعودة للخدمة الذاتية وتنظيم الكتب وغيرها من المشاكل التي لم يتم حلها بصفة نهائية مما يعيق المكتبة في تحسين مستوى إدارتها ومستوى خدماتها. ويمكن أن تكون تقنية أنترنت الأشياء نعمة مقنعة للتغلب على المشاكل المكتبية المذكورة وذلك من خلال : (Chintan, 2018)

4-1/ إدارة المجموعات:

تتيح علامةRFID المرتبطة بالمستند في المكتبة تمثيل مرئي للعنصر الذي يمكن أن يكون تم تحديده باستخدام أجهزة استشعار مثل القراء، يرتبط كل مستفيد ببطاقة عضو RFID بحيث يساعد على تحديد المستفيد. هنا سوف تقوم IOT بإبلاغ المستفيدين بالأمور ذات الصلة بالكتب والتذكير عبر الأنترنت باستخدام الأجهزة المناسبة أو العلامات، ويتم توفير تفاصيل سجلات الاستعارة للمستفيدين وسجل البحث عبر الشبكة. وتعد إنترنت الأشياء أيضا جانبا جيدا في المساعدة في التحقق من المخزون وتحديد موضع سوء استخدام الكتب.

4-2/ اتاحة الوصول إلى الموارد :

تمكن التطبيقات في الهواتف الذكية المستفيد من العثور على موقع المكتبة، ويساعد على دخول البوابة وتصفح موارد المكتبة، حيث يمكن لتقنية إنترنت الأشياء أن تسهل على المكتبيين والمستفيدين العثور على الأشياء المادية وتصفح المواد الافتراضية في المكتبة

ويمكن الاستفادة منها أيضا لتوفير المعلومات ذات الصلة باهتمامات بالمستفيد الحالية . (Jianning, 2018)

3-4/ خدمة الإعارة:

حيث تقوم تقنية إنترنت الأشياء أو بالأحرى المكتبة الذكية، بإرسال إشعارات عن الكتب المراد إرجاعها ومواعيد الرجوع، وكذلك تواريخ التجديد والكتب المحجوزة وأي بيانات أخرى ذات صلة بإعارة الكتب، فعلى سبيل المثال يتيح التكامل بين تيجان RFID في بطاقات المستفيدين من تتبع الكتب المستعارة والمتأخرة ومدى مديونيتهم للمكتبة لتمكينهم من إرجاع الكتب المتأخرة ودفع الغرامة عبر الأنترنت.

4-4/ التوجيه والإرشاد:

توجيه المستفيدين الجدد أو تقديم معرفة القراءة وكتابة المعلومات لتثقيفهم حول موارد وخدمات المكتبة. قد يساعد إنترنت الأشياء المكتبات في توفير جولة افتراضية ذاتية التوجيه للمكتبة، المكتبات التي لديها إشارات إعداد مثل الأجهزة اللاسلكية في أقسام مختلفة من المكتبة. وعندما يزور المستفيدون القسم المعين، فإن هواتفهم الذكية ستعرض فيديو أو صوت يشرح خصائص القسم وكيف يمكن الاستفادة من خدماته.

5-4/ خدمة التوصية:

يمكن لإنترنت الأشياء استخدام بيانات المستفيد لاقتراح توصيات مخصصة، عندما يبحث أحد المستفيدين عن قاعدة بيانات الموارد المتعلق بموضوع بحثه سيكون من الممكن اقتراح موارد أخرى(NCH, 2018).

5/ أخصائي المعلومات وتطبيق إنترنت الأشياء:

العنصر البشري من أهم العناصر في المكتبات لتطبيق أية تقنية حدية لذا يجب على مسؤولي مؤسسات المعلومات الأخذ بعين الاعتبار أهمية دور أخصائي المعلومات و إعداده بشكل جيد لضمان نجاح تطبيق هذه التقنية ويمكن ذلك من خلال:

– إطلاع أخصائي المعلومات على التقنية المراد تطبيقها من خلال الدراسات والأبحاث التي تم نشرها من قبل.

– نشر الوعي لديهم بأهمية تطبيق تقنية أنترنت الأشياء وأنها ستسهم بشكل كبير في عملية التواصل مع المستفيدين، وتخفيف أعباء المهام الروتينية.

– القيادة والتخطيط المحكم لإدماج مؤسسات المعلومات في ظل بيئة إنترنت الأشياء مع ضمان التسيير الجيد لها.

– تحفيز أخصائي المعلومات على حضور المؤتمرات العملية التي تتناول تطبيق تقنية إنترنت الأشياء وإعداد التقارير ومشاركتها مع ذويهم بالمكتبة.

– إعطاء فرص لأخصائي المعلومات لتكوين فرق بحث حول التقنيات الحديثة واستعراض النتائج المتحصل من خلال العمل كمجموعات.

– يجب على أخصائي المعلومات بتوعية المستفيدين بدور تقنية إنترنت الأشياء وأهمية استخدامها داخل المكتبة حتى يتسنى قياس حجم نجاح الاستثمار في هذه التقنية (أحمد، 2019).

6/ مستقبل انترنت الأشياء في المكتبات (الفرص والتحديات):

يبدو مستقبل إنترنت الأشياء في المكتبات قويا، نظرا للتطورات في هذا القطاع. عندما تتطور إنترنت الأشياء كليا فقد يؤدي ذلك إلى تغيير جذري في الطريقة التي تعمل بها المكتبات وتقدم خدماتها إلى مستفيديها.

يمكن أن تتحول مباني المكتبات إلى مباني ذكية حيث يمكن للمستفيد التفاعل مع مختلف الأشياء في المكتبة والحصول على جميع المعلومات باستعمال أجهزة الاتصال، بصرف النظر عن مجالات التنفيذ المحتملة والمذكورة سابقا، قد تدخل إنترنت الأشياء بشكل أعمق في مناطق مختلفة من المكتبات وقد تكون قادرة على تقديم احصاءات حول

استخدام الموارد المكتبية وخريطة تشير إلى مجالات المكتبة الأكثر استخداما ومستوى رضى المستفيدين وعندما يشعر الطلاب بالإحباط من موارد المكتبة والعودة إلى.Google يتعين على المكتبات أن تأخذ بعين الاعتبار عدة قضايا قبل تبني إنترنت الأشياء والتي تعتبر بمثابة التحديات لتطبيق تقنية إنترنت الأشياء المتمثلة في.

أولا: الخصوصية وأمان بيانات المستفيد: حيث توجد إمكانية لمشاركة هذه البيانات مع أطراف ثالثة مما قد يؤدي إلى القرصنة.

ثانيا: تكلفة الاستثمار: في تقنيات إنترنت الأشياء من حيث التكاليف واليد العاملة والوقت.

ثالثا: تدريب الموظفين وأخيرا الشيء الأكثر أهمية هو انخفاض استخدام المكتبة المادية.

ستكون المكتبات من خلال الإبلاغ بالخصوصية وأمان البيانات، وتوفير التدريب والبينية التحتية وتنفيذ إنترنت الأشياء. قادرة على كسب ثقة المستفيدين وإثراء خدمات وخبرات المكتبة(Hitendra & Daya t, 2018)

خاتمة:

اتجهت العديد من الدول لتبني تقنية انترنت الأشياء وإدخالها على كل القطاعات للاستفادة من تطبيقاتها في تطوير مهامها، كما سعت بعض المكتبات العالمية لتجهيز بنيتها البشرية والمادية لمواكبة التطور التكنولوجي وأصبحت بدورها مثالا للمكتبات المتطورة ولهذا يجب على باقي المكتبات النظر في هذه التقنية نظرا لما تحمله من تطبيقات التي تمنحها فرص كبيرة ، خاصة إذا تم استخدامها بالطرق المثلى مما يرفع من قيمة موارد المكتبة ومستوى خدماتها، وبما أن إنترنت الأشياء لازالت في تطور مستمر فمن الضروري على المكتبيين التعرف والتعامل مع هذه التقنيات الذكية تحسبا للوقت الذي يتم فيه ادخال إنترنت الأشياء بصورة كاملة للمكتبة وضمان استمرارية العمل وفق تطبيقاتها، وتحقيق التواصل الذكي بين المكتبة والمستفيدين والتغيرات الناتجة عنها، واكتساب لقب المكتبة الذكية القائمة على تفاعل تقنية المعلومات

الرقمية والشبكات والذكاء الاصطناعي لتكملة حلقة المدن الذكية وبالتالي الخروج من قوقعة الأعمال الروتينية .

المراجع:

- Ayer Lori. (2012). *Library RFID system for identification, security, and materials handling*. تاريخ الاسترداد 20 02، 2022، من researchgate: http://www.researchgate.net/publication/312915565
- B Majid، S Alberto، Alvarado Marjorie، و Loaiza Mayra. (2017). *Lot- Based library automation and monitoring system: developing and implementation framework of implementation*. تاريخ الاسترداد 20 02، 2022، من http://doi.ovg e-ciencias de la information10.15517/eci.v8i1.30010
- Brian. (2014). An IOT Based secured smart library system with NFC based book tracking. *international journal of emerging technology in computer science and electronics (IJETCSE)* .
- Hinson Suzanna، و Sutherland Nikki. (octobre, 2019 02). *Regulating the Internet of things*. (House of commons library، المحرر) تاريخ الاسترداد 10 02، 2022، من https://researchbriefings.files.parliament.uk/documents/CDP-2019-0221/CDP-2019-0221.pdf
- J Hitendra، و patil Daya t. (2018). internet of things and its application the libraries. تأليف Chintan Pandya (المحرر)، *internet of things and current trends in libraries* (الصفحات 12-16). India: Gujarat power engineering and research institute.
- k Pandya Chintan. (2018). 360 degree approach to internet of things (IOT) and its application to the libraries:internet of things and current trends in libraries. تأليف Chintan Pandya (المحرر)، *internet of things and current trends in libraries* (الصفحات 1-5). india: Gujarat Power engineering and research institute.
- L Atzori، A Lera، و G Morabito. (2010). *The internet of things: a survey, computer networks*. تاريخ الاسترداد 04 03، 2022، من https://www.cs.mun.ca.pdf
- M pujar shamprasad، و mary vaidya. (2015). internet of things and libraries. *annals of library and information studies* ، 186-190.

- N Ashwini، و Kam Khaiserni. (2016). *internet of things application in academic libraries*. تاريخ الاسترداد 26 09، 2021، من research India publications: http://www.ripublication.com

- Qin Jianning. (2018). The research of the library services based on internet of things. (Jinan University، المحرر) *Atlantis Press ، 89*، 412-420.

- Varadaraju NCH. (2018). internet of things (IOT) and library and information services. تأليف Chintan Pandya (المحرر)، *internet of things and current trends in libraries* (الصفحات 17-23). india: Gujarat Power engineering and research institute.

- Wise Geec. (2017). *what is a video podcast؟* تاريخ الاسترداد 04 03، 2021، من wisegeek: http://www.wisegeek.com/what-is-a-video-podcast.htm

- Yusuf Felicia، Ifijeh Goodluck، و Owolabi Sola. (september, 2019). Awareness of internet of things and its potential in enhancing academic library delivery in a developing country. (university of Nebraska- Lincoln، المحرر) *library philosophy and practice* .

- سليم راشد المعمري اصيلة، محمد سالم الكندي عبير، ناصر عمر الذهلي منيرة، و عبد الله راشد الفارسي هند. (2019). التقبل التكنولوجي لإنترنت الأشياء في العملية التعليمية بقسم دراسات المعلومات بجامعة السلطان قابوس: ورقة علمية مقدمة لمؤتمر جمعية المكتبات المتخصصة الخامس و العشرون. *إنترنت الأشياء: مستقبل مجتمعات الإنترنت المترابطة* (الصفحات 92- 110). الإمارات العربية المتحدة: جمعية المكتبات المتخصصة فرع الخليج.

- عبد الله أحمد. (2019). أنترنت الأشياء في المكتبات و مؤسسات المعلومات: الفرص و التحديات. تأليف جمعية المكتبات المتخصصة فرع الخليج العربي (المحرر)، *إنترنت الأشياء: مستقبل مجتمعات الإنترنت المترابطة، 25*، الصفحات 6-19. أبو ظبي.

- موسى وحيد عيسى. (2021). تطبيقات أنترنت الأشياء في المكتبة البريطانية: دراسة حالة مع مقترح توظيفها فس دار الكتب و الوثائق القومية. *المجلة العلمية للمكتبات و الوثائق و المعلومات ، 3* (8).

- ويكيبيديا. (2017). *تقنية آي بيكون*. تاريخ الاسترداد 10 02، 2022، من http://ar.wikipedia.org/wiki