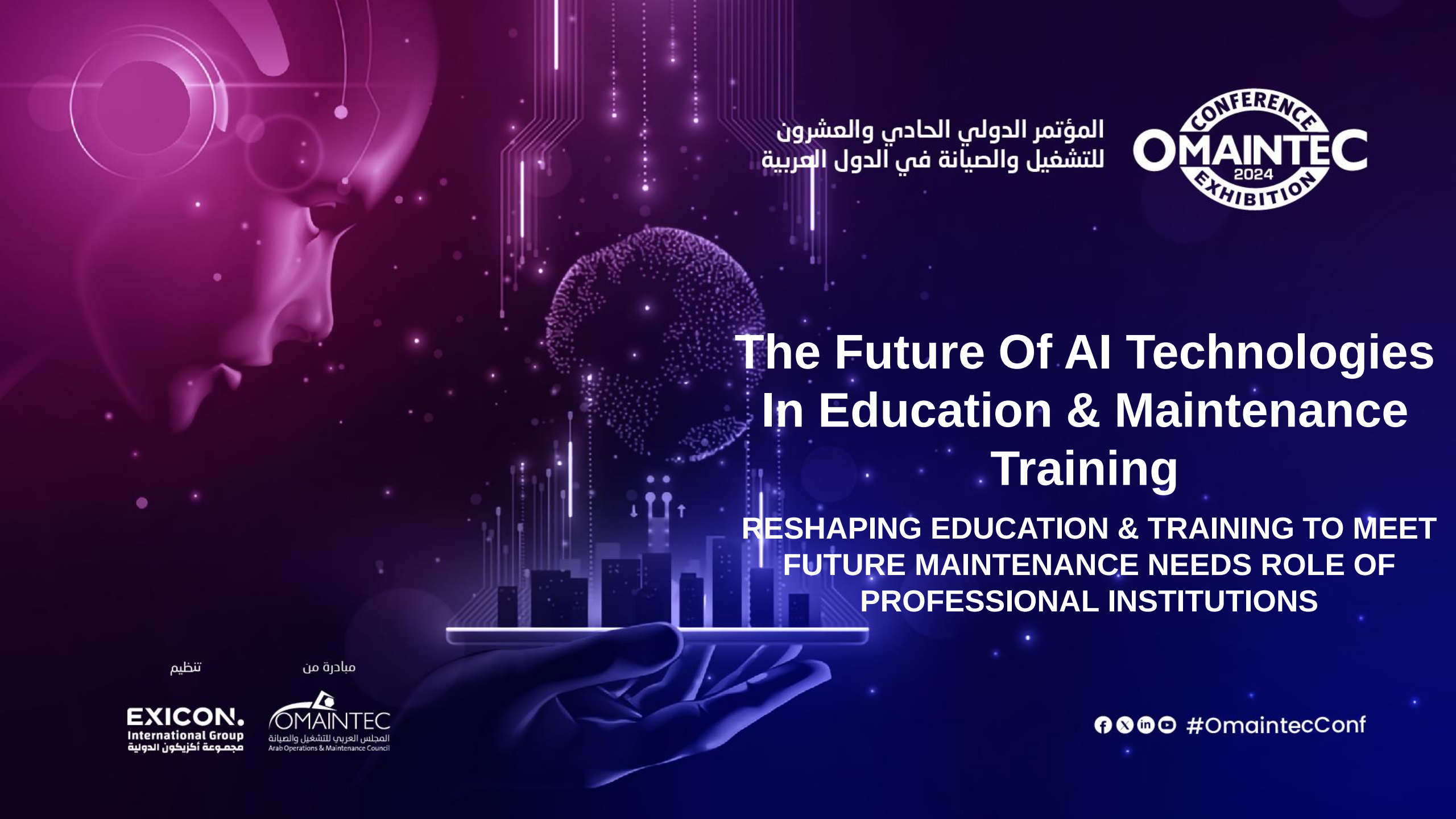

المؤتمر الدولي الحادي والعشرون
للتشغيل والصيانة في الدول العربية
CONFERENCE
OMAINTEC
2024
EXHIBITION
The Future Of AI Technologies In Education & Maintenance Training
RESHAPING EDUCATION & TRAINING TO MEET FUTURE MAINTENANCE NEEDS ROLE OF PROFESSIONAL INSTITUTIONS
تنظيم
مبادرة من
EXICON.
International Group
مجموعة أكزيكون الدولية
OMAINTEC
المجلس العربي للتشغيل والصيانة
Arab Operations & Maintenance Council
#OmaintecConf

تعريف بالمحاضر

أ.د/ حسام البرمبلي

أستاذ العمارة والصيانة

كلية الهندسة - جامعة عين شمس

- خبير الصيانة الدولى وعضو مجلس الامناء بالمجلس العربى للتشغيل والصيانة (OMAINTEC).
- مؤسس مكتب بيونير للإستشارات الهندسية والتصميمات المعمارية.
- عميد أكاديمية (ويل بوند).
- رئيس لجنة الكود المصري للصيانة والتشغيل.
- حاصل على جائزة المهندس المعماري المتميز في مصر - من غرفة التجارة الكندية بالتنسيق مع سمارت فيجن مصر 2020.
- الفائز بجائزة الفارس العربي كواحد من أكثر الشخصيات العربية البارزة التي حققت نجاحات عالمية - من إتحاد المستثمرين العرب في مصر (2020).
- حائز على الجائزة البرونزية لأفضل مشروع معماري في العالم لعام (2019) عن مشروع (تطوير ساحة السيدة عائشة) من مؤسسة المجتمع (LIVECOMEفي روما - إيطاليا عام 2019
- حاصل على الجائزة العربية للصيانة المتميزة - مهندس العام لسنة 2017 من المعهد العربي للتشغيل والصيانة في بيروت من رئيس الجمهورية (2017).

#OmaintecConf

Introducing The Lecturer

أ.د/ حسام البرمبلي

أستاذ العمارة والصيانة

كلية الهندسة - جامعة عين شمس

- International expert and member of the Board of Trustees of the Arab Council for Operation and Maintenance (OMAINTEC).
- Founder of Pioneer Engineering Consultancy and Architectural Designs.
- Dean of the Will Bond Academy.
- Chairman of the Egyptian Code Committee for Maintenance and Operation.
- Recipient of the Distinguished Architect Award in Egypt - from the Canadian Chamber of Commerce in coordination with Smart Vision Egypt 2020.
- Winner of the Arab Knight Award as one of the most prominent Arab personalities who achieved global success - from the Union of Arab Investors in Egypt (2020).
- Winner of the bronze award for the best architectural project in the world for the year (2019) from the Community Foundation (LIVECOME) in Rome - Italy in 2019
- Received the Arab Award for Distinguished Maintenance - Engineer of the Year for the year 2017 from the Arab Institute for Operation and Maintenance in Beirut by the President of the Republic (2017).

الملخص

يتطور العالم من حولنا بوتيرة سريعة ومتلاحقة، وتحولت النظرة الى التكنولوجيا من كونها رفاهيات الحياة الى كونها من أهم أساسيات الحياة.

كذلك الحال بالنسبة لأعمال الصيانة حيث تتطور وتتقدم ويتم إضافة العديد من الأساليب والطرق والبرمجيات للتمكن من إتمامها على النحو المطلوب بما يحد من التكاليف والخسائر للمجمعات السكنية وللمصانع وخطوط الإنتاج وصولاً الى المباني والهيئات الحكومية.

فالفكر والأساليب المتبعة للصيانة ببدايات الثورة الصناعية ليس نفس الفكر المتبع بتسعينات القرن الماضي، كما لا يتشابهه مع الفكر والأساليب والبرمجيات المستخدمة حالياً، مما يزيد الثقة بأن الأساليب والطرق والبرمجيات التي سوف يتم إعتمادها والعمل بها مستقبلاً سوف تختلف عن المعمول بها حالياً من حيث زيادة التطور وزيادة الإعتمادية وخفض تكاليف الإنتاج.

وهنا يجب إلقاء الضوء على الصورة التي سوف يتم إعتمادها بالمستقبل القريب لأعمال الصيانة، والتطور المذهل الذي سوف تشهده أعمال الصيانة من فكر وأساليب وبرمجيات بالأعوام القليلة المقبلة.

حيث سيتم التطرق خلال المحاضرة الى تطبيقات الصيانة الذكية ودورها في رفع كفاءة المباني، وإستخدام الحلول الذكية في إدارة المباني والمرافق، وطرق التحول الرقمي لإدارة صيانة المدن والبلديات والحدائق، كذلك طرق الإستعانة ببرامج الـ (BIM) في إدارة الصيانة، وتأثير الأمن السيبراني على المنظومات الذكية للصيانة ،وصولاً الى دور الفرق المؤهلة للتعامل مع سياسات وطرق الصيانة الحديثة بالذكاء الإصطناعي.

حفظكم الله ورعاكم.

#OmaintecConf

Summary

The world around us is developing at a rapid and successive pace, and the perception of technology has shifted from being a luxury to being one of the most important basics of life.

The same applies to maintenance work, where it is developing and progressing, and many methods and software are being added to enable it to be completed as required, thus reducing costs and losses for residential complexes, factories and production lines, all the way to buildings and government agencies.

The thought and methods used for maintenance at the beginning of the industrial revolution are not the same thought used in the nineties of the last century, nor are they similar to the thought, methods and software currently used.

Reliability and lower production costs.

Here, light must be shed on the image that will be adopted in the near future for maintenance work, and the amazing development that maintenance work will witness in terms of ideas, methods and software in the next few years.

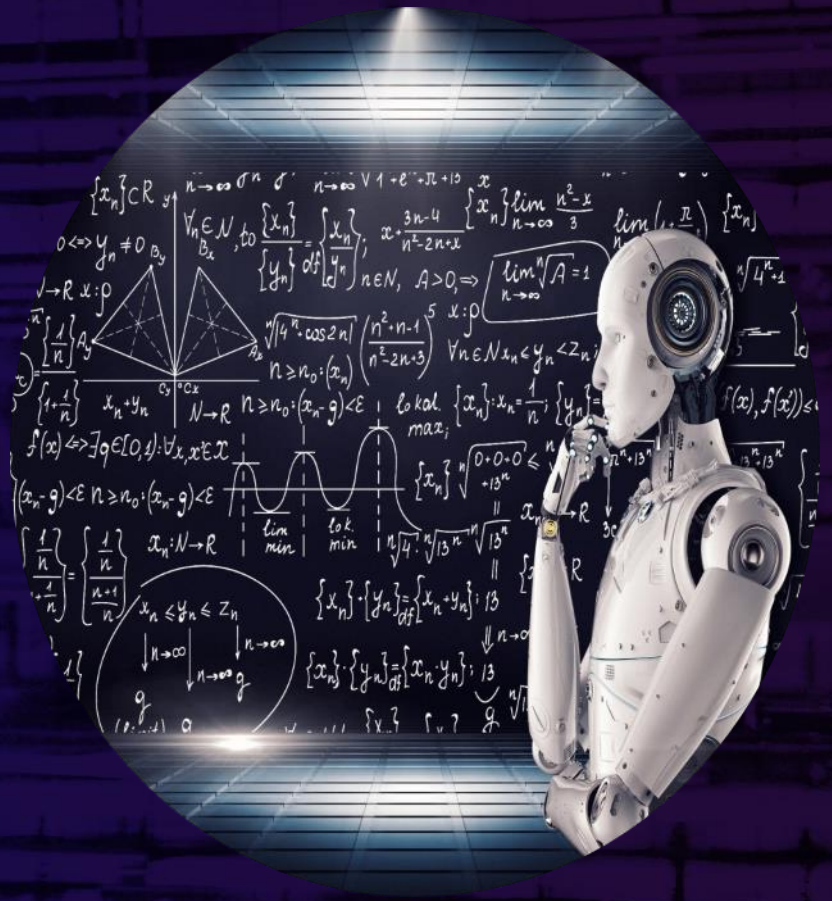
During the lecture, smart maintenance applications and their role in raising the efficiency of buildings will be discussed, the use of smart solutions in managing buildings and facilities, methods of digital transformation to manage the maintenance of cities, municipalities and parks, as well as ways to use (BIM) programs in maintenance management, and the impact of cybersecurity on smart systems for maintenance, down to the role of qualified teams to deal with modern maintenance policies and methods with artificial intelligence.

#OmaintecConf

May God protect you and your family.

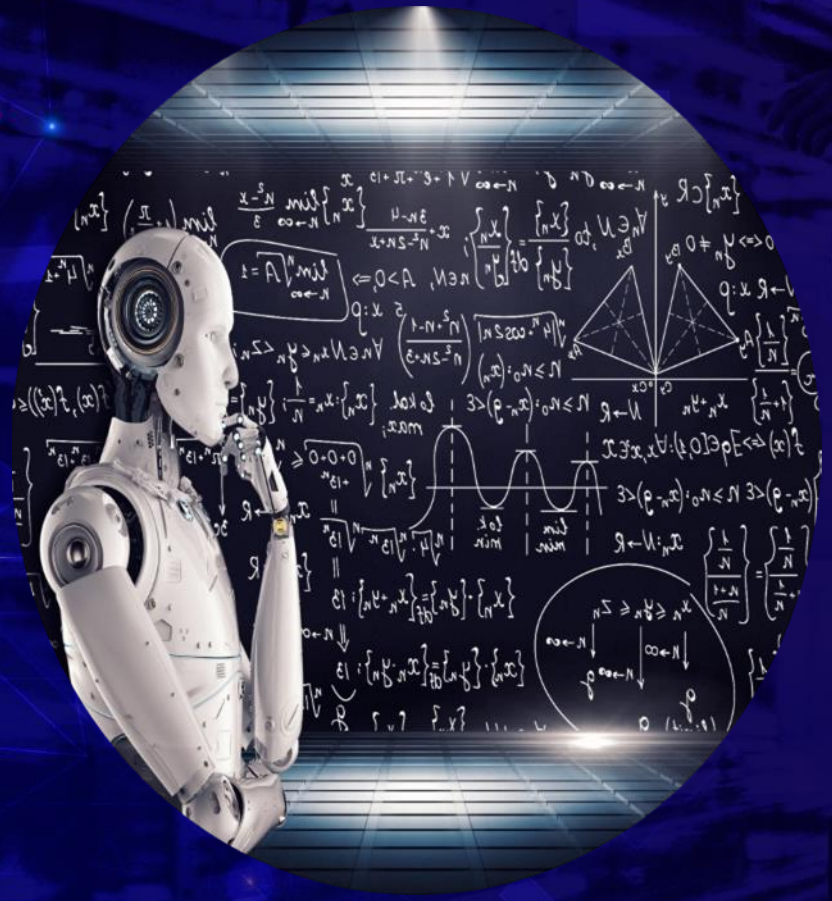
المحتويات

1. تعريف الذكاء الإصطناعي.
2. إستخدام الذكاء الاصطناعي في الصيانة ومساعدة المؤسسات.
3. المباني الذكية.
4. التكنولوجيا الخاصة بالصيانة التنبؤية بواسطة الذكاء الإصطناعي.
5. مميزات إستخدام أسلوب الصيانة التنبؤية بالذكاء الإصطناعي.
6. إنترنت الأشياء (.(IoT
7. أمثلة على إستخدام إنترنت الأشياء (.(IoT
8. تطبيق الصيانة التنبئية بالذكاء الإصطناعي.
9. دور الحاسب الآلى فى تنفيذ الصيانة.
10. الروبوتات.
11. مجالات عمل الروبوتات بأعمال الصيانة.
12. الأمن التعريفات أبرز وأهم طرق وأساليب الصيانة المختلفة.
13. سيبراني.
14. الصيانة التنبؤية بالذكاء الإصطناعي وعلاقتها بالأصول.
15. نظام إدارة الصيانة المحوسب (.(CMMS
16. الصيانة باستخدام نمذجة معلومات البناء (.(BIM
17. إنترنت الأشياء ودورة في مجال الصيانة التنبؤية.
18. الخاتمة.



#OmaintecConf

CONTENTS



1. Definitions of the most prominent and important methods of various maintenance.
2. Definition of artificial intelligence.
3. The use of artificial intelligence in the maintenance and assistance of institutions.
4. Smart buildings.
5. Predictive maintenance technology using artificial intelligence.
6. Advantages of using the predictive maintenance method with artificial intelligence.
7. Internet of Things (IoT).
8. Examples of using the Internet of Things (IoT).
9. Predictive maintenance application with artificial intelligence.
10. The role of computers in carrying out maintenance.
11. Robotics..
12. Robots work in maintenance areas.
13. Cyber security.
14. Predictive maintenance with artificial intelligence and its relationship to assets.
15. Computerized Maintenance Management System (CMMS).
16. Maintenance using Building Information Modeling (BIM).
17. Internet of Things and a course in predictive maintenance.
18. Conclusion.

1- تعريفات أبرز وأهم طرق وأساليب الصيانة المختلفة

- الصيانة الوقائية وهى صيانة مبرمجة لها جدول زمنى محدد يعمل على فترات زمنية محددة أو لساعات عمل محددة أو مسافات مقطوعة معينة .
- الصيانة العلاجية وهى عمل الإصلاحات اللازمة لعناصر ومكونات المنشأ أو المعدة لأحد العناصر عندما تتوقف عن العمل بسبب الأعطال الجسيمة نتيجة عدم إجراء الصيانة الوقائية أو لأى سبب من الأسباب الأخرى.
- الصيانة التصحيحية تسمى أحيانا الصيانة التصليحية وتتم أثناء أو بعد تنفيذ الصيانة الوقائية حسب درجة أهميتها وبناء على التقرير المقدم من مدير إدارة الصيانة إلى مدير المنشأ أو المصنع، وتقوم على إصلاح الأعطال التى تكتشف أثناء تنفيذ أعمال الصيانة الوقائية لعناصر ومكونات المنشأ أو المصنع.

#OmaintecConf

1- تعريفات أبرز وأهم طرق وأساليب الصيانة المختلفة

- الصيانة الطارئة هذا النوع من الصيانة شبيهة بالصيانة التصحيحية مضافاً إليها بعض العناصر الإضافية مثل الزمن والظروف الخاصة بالتشغيل وحالة المناخ والحالة العامة للعمل وتظهر فى حالات طارئة تتطلب أهمية قصوى بالتدخل السريع من قبل فريق صيانة خاص يسمى فريق الصيانة الطارئة .
- الصيانة التجديدية يستخدم هذا النوع من الصيانة لتجديد بعض عناصر ومكونات المنشأ أو المصنع وخاصة تلك التى بدأت تقترب من نهاية عمرها الإفتراضى والتي يمكنها أن تدخل ضمن نطاق الإحلال والتجديد.
- الصيانة التنبؤية هي إستخدام طرق الصيانة الإستباقية القائمة على البيانات والمصممة لتحليل حالة المنشأ أو المعدات والمساعدة في التنبؤ بالوقت الذي يجب إجراء الصيانة فيه.

1- تعريفات أبرز وأهم طرق وأساليب الصيانة المختلفة

- الصيانة بالذكاء الإصطناعي وهو القيام بأعمال الصيانة بمساعدة ذكاء الآلات الذي يتميز بالقدرة على التعلم من البيانات وتحديد العلاقة بين متغيرات الإدخال والإخراج ولا يتطلب نماذج رياضية، حيث يمكن استخدام التكنولوجيا لتحديد أي تناقضات واختلالات داخل المبنى أو البناء من أجهزة وأنظمة إنترنت الأشياء المختلفة من خلال جمع البيانات وتحليلها.

2- تعريف الذكاء الإصطناعي

- الذكاء الاصطناعي هو فرع من علوم الحاسب الآلي، وقامت الكثير من المؤلفات الخاصة بالذكاء الإصطناعي بتعريفه على أنه (دراسة وتصميم العملاء الأذكياء) والمقصود بالعميل الذكي هنا هو نظام يستوعب بيئته ويتخذ المواقف التي تزيد من فرصته في النجاح في تحقيق مهمته أو مهمة فريقه.
- كما يمكن تعريف مصطلح الذكاء الاصطناعي بأنه قدرة النظام على تفسير البيانات الخارجية بشكل صحيح، والتعلم من هذه البيانات، واستخدام تلك المعرفة لتحقيق أهداف ومهام محددة من خلال التكيف المرن.
- وتم تعريف مصطلح الذكاء الاصطناعي على إنه جميع الأنظمة أو الأجهزة التي تحاكي الذكاء البشري لأداء المهام والتي يمكنها أن تحسن نفسها استنادًا إلى المعلومات التي تجمعها.

3- إستخدام الذكاء الاصطناعي في الصيانة ومساعدة المؤسسات

- إن المبدأ الرئيسي للذكاء الاصطناعي هو أن يحاكي ويتخطى الطريقة التي يستوعب ويتفاعل بها البشر مع العالم من حولنا.

حيث إنه أصبح سريعًا الركيزة الأساسية لتحقيق الابتكار، وبعد أن أصبح الذكاء الاصطناعي مزودًا بأشكال عدة من التعلم الآلي التي تتعرف على أنماط البيانات بما يُمكّن من عمل التنبؤات، يمكن للذكاء الاصطناعي إضافة قيمة إلى أعمال المؤسسات من خلال :

- توفير فهم أكثر شمولية لفيض البيانات المتوفرة.
- الاعتماد على التنبؤات من أجل إتمام المهام ذات التعقيد الشديد فضلًا عن المهام المعتادة.
- إستخدام المستشعرات والحساسات لتنبوء مواعيد حدوث الأعطال والتوقفات والعمل على تجنبها.
- خفض التكاليف المباشرة للصيانة عن طريق تحديد الوقت الأمثل للتدخل بأعمال الصيانة المطلوبة.

#OmaintecConf

3- إستخدام الذكاء الاصطناعي في الصيانة ومساعدة المؤسسات

- تقليل الأعطال والتوقفات مع الوصول الى مرحلة (صفر توقفات) والذي من شأنه خفض التكاليف الغير مباشرة للصيانة.
- مساعدة العامل البشري في إتخاذ القرارات عن طريق تحليل البيانات والمدخلات للوصول الى إتخاذ القرار الأمثل.

كما تعمل تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي على تحسين أداء المؤسسات وإنتاجيتها عن طريق إتمام العمليات أو المهام التي كانت تتطلب القوة البشرية فيما مضى، كما يمكن للذكاء الاصطناعي فهم البيانات على نطاق واسع لا يمكن لأي إنسان تحقيقه. وهذه القدرة يمكن أن تعود بمزايا كبيرة على الأعمال.

4- المباني الذكية

- من النادر إستخدام مصطلح (انظمة أتمتة المباني) في الماضي حيث كان المقصود به أي نظام كهربائي يستخدم في التحكم بالتدفئة والتهوية وتكييف الهواء في المبنى، ولكن حديثاً استحدثت له مهام اضافية مثل التحكم بالإنارة الداخلية والخارجية، الامان وجرس الإنذار، وبكل بساطة كل ما هو الكتروني داخل المبنى.
- مصطلح المباني الذكية هو مصطلح مستحدث يطلق على كل مبنى يعمل ذاتياً عن طريق شبكة حاسوب مرتبطة بأجهزة إلكترونية مصممة لتتحكم بأنظمة متعددة مثل الحريق والامان والأنارة (خصوصا أنارة الطوارئ) والتكييف/التدفئة والرطوبة والتهوية.
- حيث إن الوظيفة الأساسية للنظام تكون التحكم بالمناخ داخل مساحة معينة، تشغيل الإنارة بناء على إشغال الغرف، مراقبة أداء جميع الانظمة داخل المبنى، مع إرسال تنبيهات (عادة عن طريق الايميل أو الرسائل النصية) إلى طاقم الصيانة في المبنى.

4- المباني الذكية

- المبنى الذي يحتوي على هذه الأنظمة عادة يطلق عليه (مبنى ذكي) أو إذا كان مبنى سكني يسمى (المنزل الذكي) وفي الغالب المباني التجارية والحكومية والعسكرية تستخدم انظمة تحكم آلي أكثر شمولاً وعمقاً من الانظمة الالية في المباني السكنية.
- معظم المباني المحافظة على للبيئة تستخدم نظام صيانة وتشغيل ذكي ليتحكم بالطاقة والهواء والماء داخل المبنى وبناء على تطور وتقدم انظمة التهوية والرطوبة أصبحت الاجهزة الالكترونية واستجابتها للطلب إحدى الوظائف التقليدية لأي نظام ذكي وحتى المنازل السلبية والتي لا تستهلك طاقة نهائيا عادة ستحتاج نظام ذكي ليتحكم بالتظليل وتسجيل درجات الحرارة وتنظيم اوقات استخدام الاجهزة.
- المباني التي تستخدم نظام ذكي تحتوي على ناقل أساسي وناقل ثانوي يتصلان بنظام تحكم مصمم لتنظيم التواصل وإتخاذ القرار.

4- المباني الذكية

- ونظراً للتطور الهائل والسريع في أنظمة الصيانة والتشغيل الذكية للمباني، فإن جميع المتخصصين يرون إنه في المستقبل القريب سيشهد هذا المجال المزيد من التطور وسيتم الإعتماد على الذكاء الإصطناعي بصورة أكبر لإتمام مهام أكثر دقة من وقتنا الحالي، كما سيتم الإعتماد على الذكاء الإصطناعي لتنبوء الصيانات الضرورية الواجب إتمامها ليس فقط بالمجمعات السكنية العملاقة والمصانع ذات خطوط الإنتاج الكبيرة فقط بل حتى في الشقق السكنية الصغيرة.
- ليقوم نظام الذكاء الإصطناعي القائم على الصيانة والتشغيل بتحديد الأعطال وتحديد الوقت الأمثل للصيانة والتواصل المباشر مع شركات الصيانة المتخصصة لتنفيذ أعمال الصيانة دون أي تدخل من مالك الوحدة السكنية ودون أن يشعر بأي شيء.

4- المباني الذكية

- كما سيلعب الذكاء الإصطناعي دوراً بارزاً في مجال المحافظة على البيئة بصورة أكثر شمولاً وكفاءة أعلى، علماً بضرورة مراعاة أعمال الصيانة بالذكاء الإصطناعي عند بداية التخطيط للمنشآت والمباني، بحيث يتم مراعاة طرق وأعمال الصيانة خلال مراحل إعداد المخططات الأولية للمنشآت وكذلك المخططات التشغيلية وأيضاً خلال مراحل التنفيذ المختلفة، بحيث يكون المبنى أو المنشأ (على إختلاف طبيعته والغرض المطلوب منه) قابلاً لإستيعاب منظومة التشغيل والصيانة بالذكاء الإصطناعي.
- وعلى سبيل المثال ما يتم عرضه بالأفلام الحديثة والمصنفة تحت بند (الخيال العلمي) تعمل على تقبل المشاهدين للأفكار الحديثة والرؤى المستقبلية التي سوف تكون مطروحة بالأسواق بالمستقبل القريب جداً نظراً للتطور الكبير الذي يشهده مجال الصيانة والتشغيل بالذكاء الإصطناعي في وقتنا الحالي.

5- التكنولوجيا الخاصة بالصيانة التنبؤية بواسطة الذكاء الإصطناعي

- تقوم منهجية الصيانة التنبؤية على إستخدام العديد من المستشعرات وطرق التحليل والقياس لأداء الماكينات والمعدات، للوصول الى المشاكل الحالية التي ظهرت بوادرها للعمل على معالجتها بالوقت الأمثل حتى لا تتفاقم ويصبح التصليح أكثر تعقيداً وتكلفة.
- ويعد من أهم نقاط التقييم وتحليل حالة المعدات ما يلي :
- إختبارات الأشعة فوق الحمراء (لتقييم حالة المعدات):
- تستخدم الصيانة التنبؤية تقنيات الاختبار غير المدمرة مثل الأشعة تحت الحمراء، والموجات الصوتية والموجات فوق الصوتية المحمولة جواً، واكتشاف الهالة، وتحليل الاهتزاز، وقياسات مستوى الصوت، وتحليل الزيت، وغيرها من الاختبارات المحددة.
- كما يتمثل النهج الجديد في هذا المجال في استخدام القياسات على المعدات الفعلية جنباً إلى جنب مع قياس أداء العملية، والتي يتم قياسها بواسطة أجهزة أخرى، لبدء صيانة المعدات.

#OmaintecConf

5- التكنولوجيا الخاصة بالصيانة التنبؤية بواسطة الذكاء الإصطناعي

- تطبيق مبدأ تحليل الإهتزازات :
- كما إن تطبيق مبدأ تحليل الاهتزاز عن طريق المستشعرات أكثر إنتاجية على المعدات الدوارة عالية السرعة ويمكن أن يكون أغلى مكون في برنامج الصيانة التنبؤية للتشغيل.
- ويجب الإشارة إلى إشتمال أحدث جيل من أجهزة ومستشعرات تحليل الاهتزاز على قدرات ووظائف آلية أكثر من سابقاتها.
- وتقوم العديد من الوحدات بقياس وتحليل طيف الاهتزاز بالعرض الكامل لثلاثة محاور في وقت واحد، الأمر الذي يوفر نظرة أكثر شمولاً لما يحدث مع آلة معينة أثناء التشغيل .
- التحليل البصري :
- ويتم أيضاً إستخدام الفحص البصري عن بعد هو الذي يعد أول اختبار يمكن تطبيقه غير إتلافي، بحيث يوفر تقييماً أولياً فعالًا من حيث التكلفة.
- حيث يمكن استنتاج المعلومات الأساسية من المظهر الخارجي للقطعة، مثل وجود كسور أو تشققات أو وجود تآكل.

#OmaintecConf

5- التكنولوجيا الخاصة بالصيانة التنبؤية بواسطة الذكاء الإصطناعي

- التحليل بالموجات الفوق صوتية :
- تقنية الموجات فوق الصوتية حساسة للأصوات عالية التردد التي لا تسمعها الأذن البشرية وتميزها عن الأصوات ذات التردد المنخفض والاهتزاز الميكانيكي.
- وتنتج موجات الاحتكاك والضغط بالآلة أصواتاً مميزة في نطاق الموجات فوق الصوتية العلوي، كما يمكن أن تشير التغييرات في موجات الاحتكاك والضغط هذه إلى تدهور الظروف في وقت أبكر بكثير من تقنيات مثل الاهتزاز أو تحليل الزيت.
- ومن خلال القياس والتحليل المناسبين بالموجات فوق الصوتية، من الممكن التمييز بين التآكل العادي والتآكل غير الطبيعي والأضرار المادية وظروف عدم التوازن ومشاكل التزييت بناءً على العلاقة المباشرة بين الأصول وظروف التشغيل.

5- التكنولوجيا الخاصة بالصيانة التنبؤية بواسطة الذكاء الإصطناعي

- البرامج الخاصة بتحليل الزيوت :
- البرامج الخاصة بتحليل الزيوت تعتبر برنامج طويلة الأجل، والتي يعتبرها البعض حالياً أكثر التقنيات فعالية من حيث التكلفة.
- وكذلك يمكن أن تكون برامج تحليل الزيوت في نهاية المطاف أكثر تنبؤية من أي من التقنيات الأخرى عند الضرورة.
- كما يعمل تحليل الزيت المستخدم الى تحديد حالة مادة التشحيم نفسها، وأيضاً يحدد جودة مادة التشحيم، ويتحقق من مدى ملائمتها للاستخدام المستمر.
- تحليل جزيئات التآكل :
- ويعمل تحليل جزيئات التآكل على تحديد الحالة الميكانيكية لمكونات الماكينة المشحمة وكذلك يمكنه تحديد تكوين المادة الصلبة الموجودة وتقييم نوع الجسيمات وحجمها وتركيزها وتوزيعها وتشكلها.

6- مميزات إستخدام أسلوب الصيانة التنبؤية بالذكاء الإصطناعي

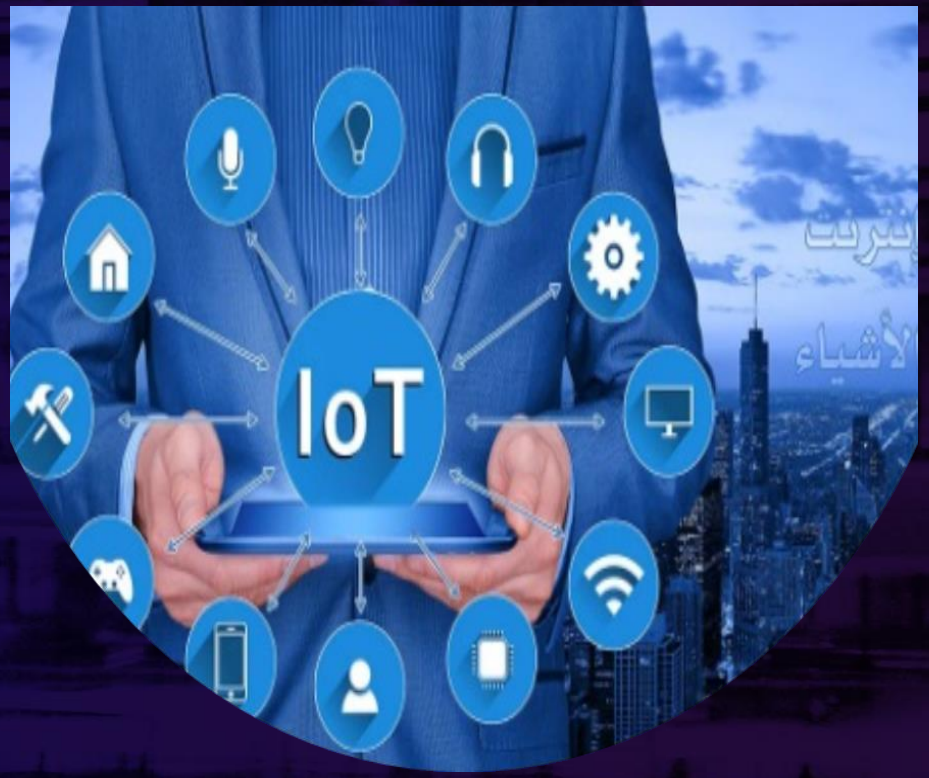
- إن الاهتمام بأعمال الصيانة أصبحت عاملاً أساسياً لنجاح أى شركة مجمع سكني أو كيان صناعي فى تحقيق أهدافها المرسومة من توسعات وتطوير فى المعدات وهي من أهم مطالب ملاك المجمعات السكنية العملاقة والكيانات الصناعية وخطوط الإنتاج العملاقة.

أسلوب الصيانة التنبؤية بالذكاء الإصطناعي يساعد على تحقيق الأهداف الرئيسية والتى تتمثل في :

- تخفيض تكاليف الصيانة.
- تحقيق أعلى إنتاجية.
- تخفيض الأعطال.
- اطالة الفترة الزمنية بين الاصلاحات.
- اطالة عمر المعدات.
- زيادة الانتاجية.
- إرتفاع جودة المنتجات.

7- إنترنت الأشياء

- يشير مصطلح (IoT)، أو إنترنت الأشياء، إلى مجموعة من الأجهزة المتصلة والوسائل التكنولوجية التي تيسر الاتصال بين الأجهزة والسحابة، وكذلك بين الأجهزة نفسها. وبفضل ظهور رقائق الكمبيوتر ميسورة التكلفة واتصالات النطاق الترددي العالي، أصبحت لدينا الآن مليارات الأجهزة المتصلة بالإنترنت، وهذا معناه أن الأجهزة التي نستخدمها يوميًا يمكنها استخدام أدوات الاستشعار لجمع البيانات والتجاوب بذكاء مع المستخدمين.
- ينصح العديد من المصنعين بشكل متزايد بالإعتماد على منظومة الصيانة التنبؤية بإستخدام الذكاء الإصطناعي وإنترنت الأشياء (IoT) لتضمنها للعديد من التطبيقات التلقائية التي تعود بالنفع على تشغيل المعدات والآلات على نحو أكثر مثالية، بالإضافة الى زيادة العمر الإفتراضي للمنشآت والآلات، كما لها من فائدة عظيمة على تقليل تكاليف الصيانات على المدى الطويل بصورة كبيرة.



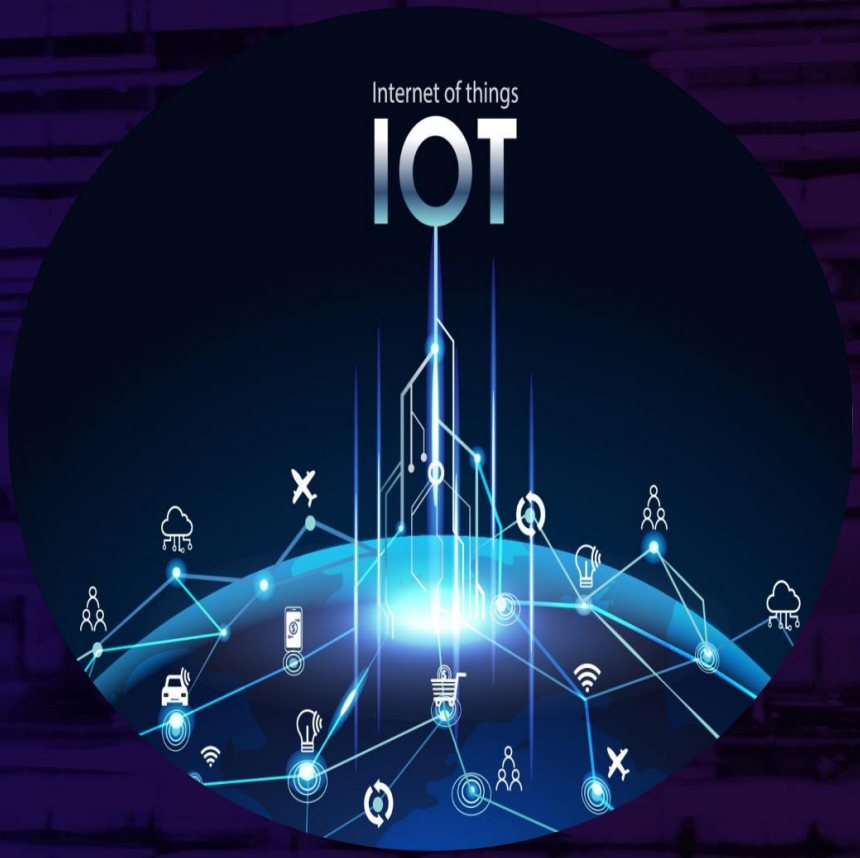
8- أمثلة على إستخدام إنترنت الأشياء (IoT)

❖ المنازل المتصلة :

تركز الأجهزة المنزلية الذكية في الأساس على تحسين كفاءة المنزل وأمانه، فضلاً عن تحسين الشبكات المنزلية، فتراقب بعض الأجهزة مثل المقابس الذكية استهلاك الكهرباء وتوفر منظمات الحرارة الذكية تحكمًا أفضل في درجة الحرارة، ويمكن أن تستخدم أنظمة الزراعة في الماء أدوات استشعار إنترنت الأشياء للتحكم في الحديقة في حين تستطيع أجهزة الكشف عن الدخان القائمة على إنترنت الأشياء اكتشاف دخان التبغ. ويمكن لأنظمة حماية المنزل مثل أقفال الأبواب وكاميرات المراقبة وأجهزة الكشف عن تسرب المياه اكتشاف التهديدات ومنعها وإرسال إشعارات لمالكي المنازل.

يمكن استخدام الأجهزة المتصلة في المنزل لعدة أهداف منها:

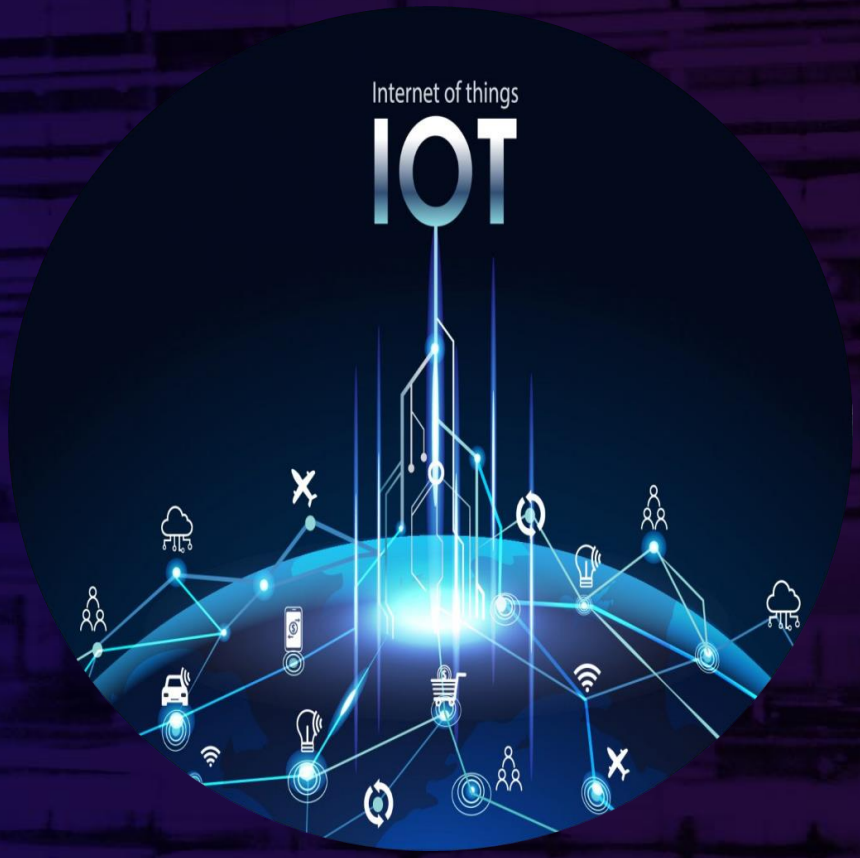
- إيقاف تشغيل الأجهزة غير المستخدمة تلقائيًا.
- الحفاظ على العقارات وإداراتها وصيانتها.
- المهام اليومية مثل التنظيف بالمكنسة الكهربائية وتحضير القهوة.



8- أمثلة على إستخدام إنترنت الأشياء (IoT)

❖ المدن الذكية :

زادت تطبيقات إنترنت الأشياء من كفاءة التخطيط العمراني وصيانة البنية الأساسية، فتستغل الحكومات تطبيقات إنترنت الأشياء لمعالجة مشكلات البنية الأساسية والصحة والبيئة. ويمكن استخدام تطبيقات إنترنت الأشياء في الحالات التالية:



- قياس جودة الهواء ومستويات الإشعاع.
- تقليل تكاليف فواتير الطاقة باستخدام أنظمة الإنارة الذكية.
- الكشف عن احتياجات صيانة البنى الأساسية الحيوية مثل الشوارع والجسور وخطوط الأنابيب.
- زيادة الأرباح بالإدارة الفعالة لمواقف السيارات.

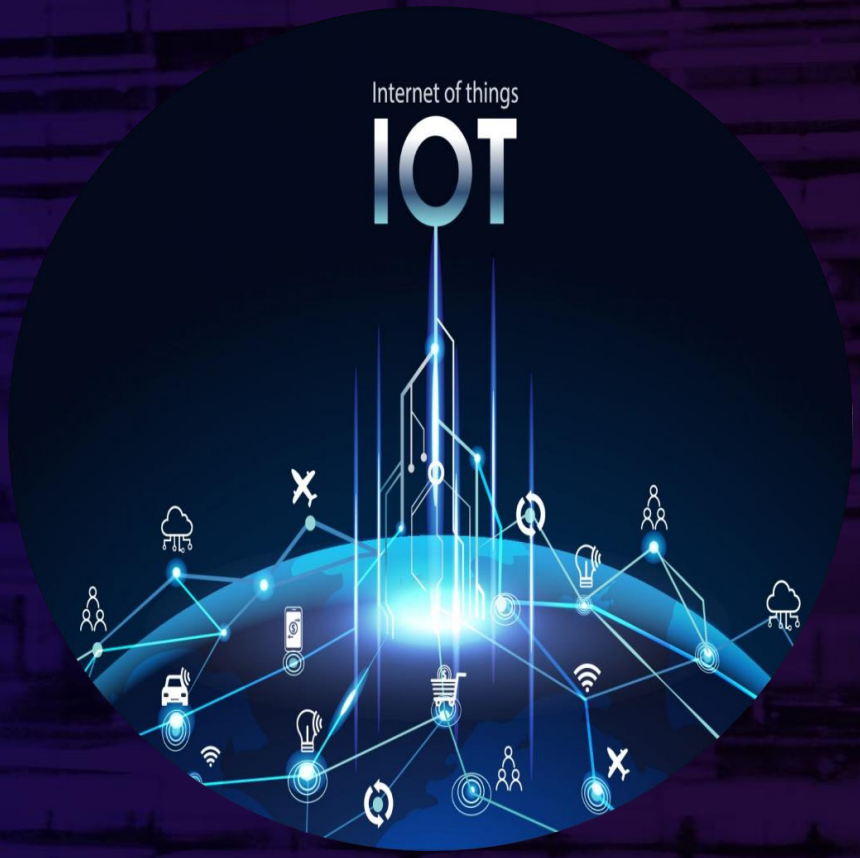
8- أمثلة على إستخدام إنترنت الأشياء (IoT)

❖ المباني الذكية :

تستخدم العديد من المباني مثل حرم الجامعات والمباني التجارية والمجمعات السكنية العلاقة والكيانات الصناعية ذات خطوط الإنتاج تطبيقات إنترنت الأشياء لزيادة الكفاءة التشغيلية، والحفاظ على المنشأ على وضع التشغيل بصورة دائمة.

يمكن استخدام الأجهزة الخاصة بـ (إنترنت الأشياء) في المباني الذكية للأهداف التالية:

- تقليل استهلاك الطاقة.
- تخفيض تكاليف الصيانة.
- جدولة الصيانة بأفضل كفاءة ممكنة.
- تقليل الإنبعاثات الحرارية والتلوث الضار بالبيئة.
- التخلص الآمن من النفايات.
- مراقبة كافة الانظمة التشغيلية عن كثب.
- الاستفادة من أماكن العمل بكفاءة أكبر.



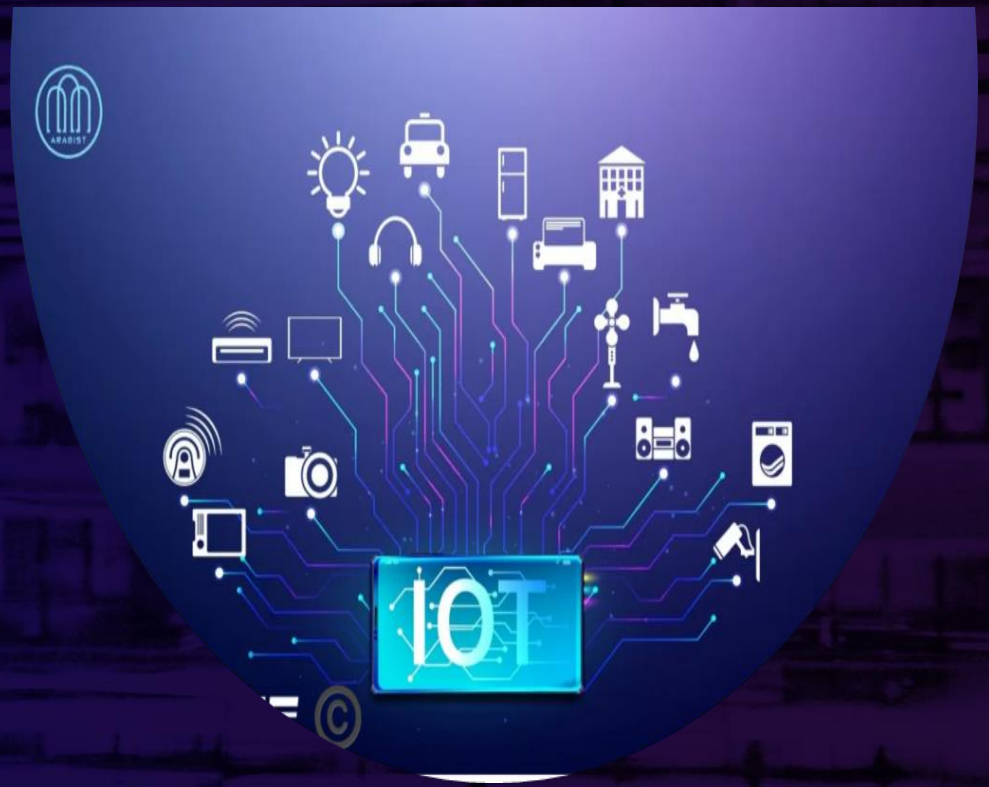
#OmaintecConf

9- تطبيق الصيانة التنبؤية بالذكاء الإصطناعي

- يعمل الذكاء الإصطناعي في منظومة الصيانة التنبؤية على تصميم إجراءات الصيانة وفقاً لإحتياجات كل قطعة من المنشآت أو المعدات على حدة، بإستخدام أجهزة قياس ومستشعرات خاصة تقوم بتحليل البيانات والقراءات بصورة أوتوماتيكية، بحيث يقوم بعرض مخرجات النظام على مدير الصيانة لتوجيه الفريق المختص بأعمال الصيانة اللازمة.
- كما يمكن تدريب وتطوير النظام على تحديد العيوب والأنماط في المشآت والمعدات بصرياً، ويمكنه إتباع تعليمات التصميم بمساعدة الحاسوب دون برمجة نظم إضافية، ويمكنه إستخدام الخوارزميات لتحسين سلاسل التوريد في سوق متقلب بإستمرار.
- تعمل أنظمة الذكاء الإصطناعي وإنترنت الأشياء (IoT) على الإكتشاف التلقائي للحالات الشاذة في النظام، بحيث تعمل على تقليل أوقات التعطل والتوقف عن العمل، وتمنع الهدر في الموارد والوقت.

9- تطبيق الصيانة التنبؤية بالذكاء الإصطناعي

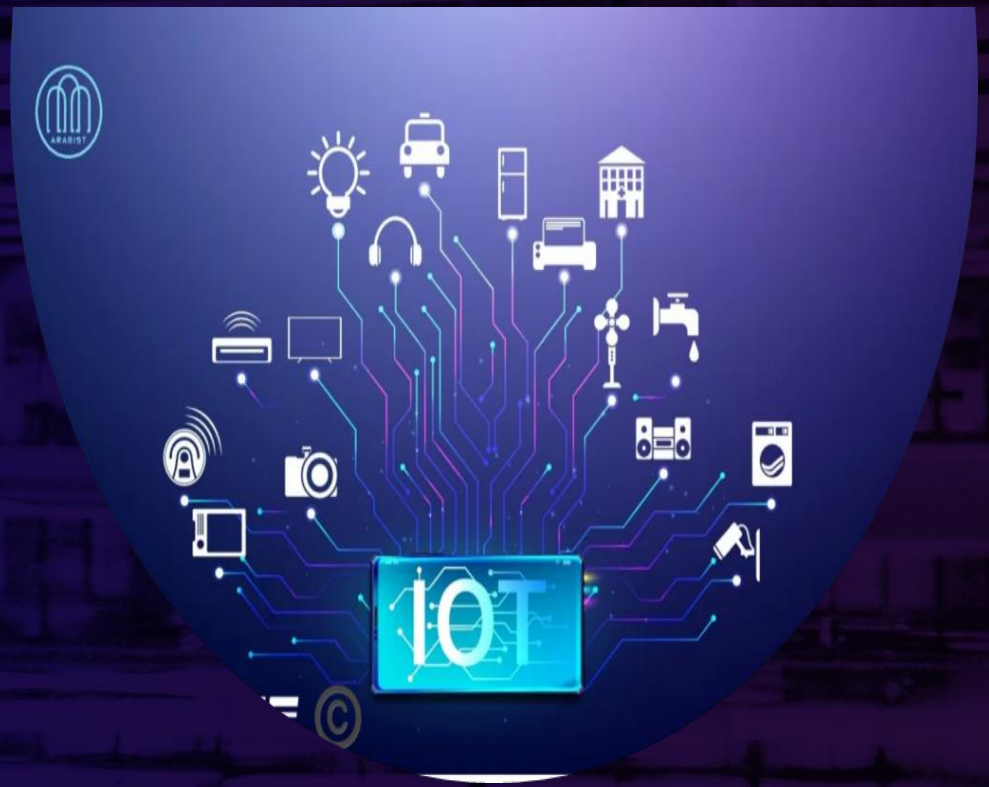
- وكذلك تعمل على الحد من التكاليف الغير ضرورية والغير مخطط لها من خلال تقديم تقديرات سريعة لوقت تعطل المعدات، مما يسمح بالتدخل بإجراءات الصيانة اللازمة لمنع التعطل.
- تطبيق إجراءات الصيانة التنبؤية بالإضافة الى أنظمة الذكاء الإصطناعي وإنترنت الأشياء (IoT) بالمنشآت من ضروريات كفاءة نظام التشغيل خاصة في المنشآت الحديثة التي تعمل على إستخدام العديد من المعدات مثل المصاعد وأنظمة التبريد وأنظمة الإنارة وأنظمة إكتشاف ومكافحة الحريق.



9- تطبيق الصيانة التنبؤية بالذكاء الإصطناعي

إستخدام أنظمة الصيانة التنبؤية بالذكاء الإصطناعي وإنترنت الأشياء (IoT) بالمنشآت تشمل العديد من الأنظمة مثل :

- المصاعد
- مضخات المياه.
- مضـــــخات الصـــــرف الغاطسة.
- أنظمة الإنارة.
- أنظمة التبريد والتكييف
- أنظمة المراقبة الأمنية.
- أنظمة الدخول والخروج من المنشآت
- أنظمة ري المزروعات.
- أنظمـــة شاشـــات العـــرض والإعلانات
- أنظمة نظافة الواجهات.
- أنظمة الكشف عن الدخان
- أنظمة مكافحة الحريق.
- أنظمة ملء خزانات المياه
- أنظمة السخانات المركزية.



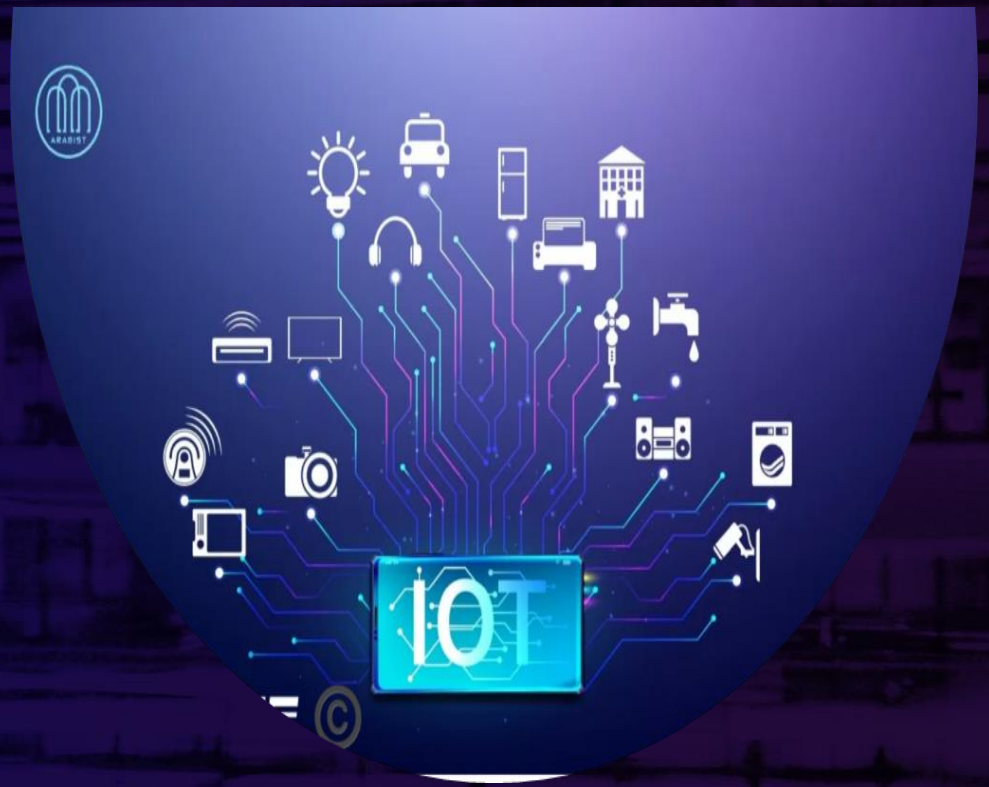
#OmaintecConf

9- تطبيق الصيانة التنبؤية بالذكاء الإصطناعي

إستخدام أنظمة الصيانة التنبؤية بالذكاء الإصطناعي وإنترنت الأشياء (IoT) بالمنشآت تشمل العديد من الأنظمة مثل :

- أنظمة التخلص من النفايات.
- أنظمة البحيرات الصناعية.
- أنظمة التحكم بالإنارة.
- أنظمة الإتصالات والإنتركم.
- أنظمة خدمة الغرف والإستدعاء.
- صيانة حمامات السباحة.
- أنظمة الصرف الداخلي.
- أنظمة الجراجات المركزية.
- أنظمة المستقبلات المركزية.

- بالإضافة الى العديد من الانظمة والتطبيقات الأخرى.



9- تطبيق الصيانة التنبؤية بالذكاء الإصطناعي

مفاهيم الصيانة ومظاهر المشاكل المواجهة لأعمال الصيانة لمبانى المرافق

اساسيات الصيانة وكيفية إدارة عقود الصيانة لغير المهندسين والفنين

وضع خطط مبسطة لصيانة المرافق ومتابعة تنفيذها

كيف يتم الرقابة على أعمال الصيانة والإصلاح بما يزيد ويرفع من كفاءة المرفق

تطبيق اساليب ترشيدية في عمليات الصيانة وكيفية تخفيض تكلفة الصيانة بما لايؤثر على جودتها

التجارب والأمثلة النموذجية الرائدة فى صيانة مبانى المرافق

التعرف على اساسيات البنود والعناصرالتى تحتاج اليها الصيانة

#OmaintecConf

10- دور الحاسب الآلى فى تنفيذ الصيانة

- تعد إدارة الصيانة من المجالات الواسعة التي تقع على عاتقها مسؤوليات كثيرة.
- فمدير الصيانة يكون مسؤولاً عن تحديد الحاجة إلى الحصول على المكائن والمعدات وأجزائها، وتخطيط أعمال الصيانة، والسيطرة على تكاليفها.
- ومن أجل إدارة أعمال الصيانة بكفاءة فإن مدير الصيانة يحتاج الى جميع البيانات وتخزينها والإحتفاظ بعدد كبير منها.
- وبلا شك إن إستخدام الحاسب الآلي لأغراض إدارة الصيانة سيكون أداة فاعلة بيد مسئول الصيانة إذ يتيح نظام إدارة الصيانة على الحاسب الآلي الفرصة للحصول على المعلومات والبيانات اللازمة في الوقت والمكان المناسبين، مما يعني إدارة أفضل للموجودات الصناعية للحصول على أقصى إنتاجية متاحة لها مع تنفيذ كافة أعمال الصيانة المطلوبة لهذه الموجودات بالحدود المقبولة.

#OmaintecConf

10- دور الحاسب الآلى فى تنفيذ الصيانة

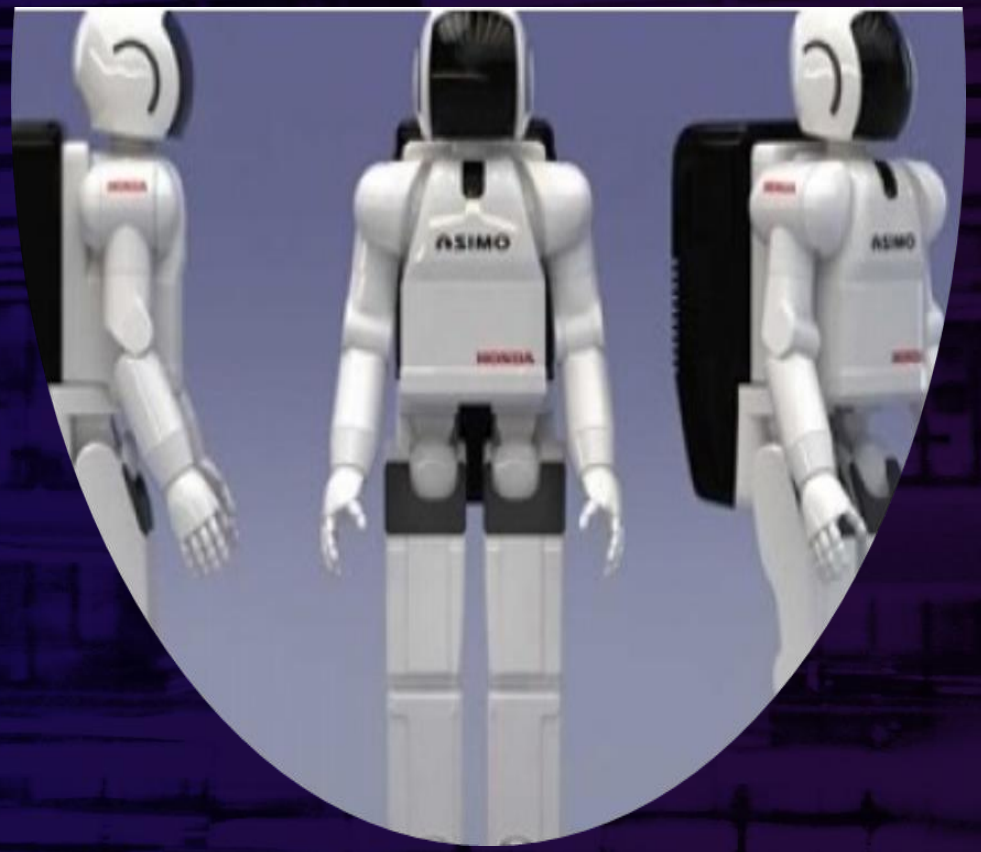
تحقق برمجة أعمال الصيانة على الحاسب الآلي مجموعة من الفوائد أهمها :

- تقليل تكليف الصيانة.
- تقليل ساعات التوقف غير المخططة مما يساهم في الحد من الخسائر المالية والإنتاجية ويساهم بشكل كبير في الحفاظ على عامل الوقت.
- الإستخدام الأمثل للطاقة وزيادة العمر الإنتاجي للمكائن للحصول على عامل الوقت.
- مردودات إقتصادية للعمل من إنتاج كميات كبيرة وبكلفة تنافسية.
- تزويد الإدارات العليا بالمؤشرات الواضحة حول كفاءة أعمال الصيانة وتحديد نقاط الإختناق بهدف إيجاد السبل الصحيحة لمعالجتها.
- الإستخدام الأمثل للموارد خلال التخطيط الفعال الصيانة.

11- الروبوتات

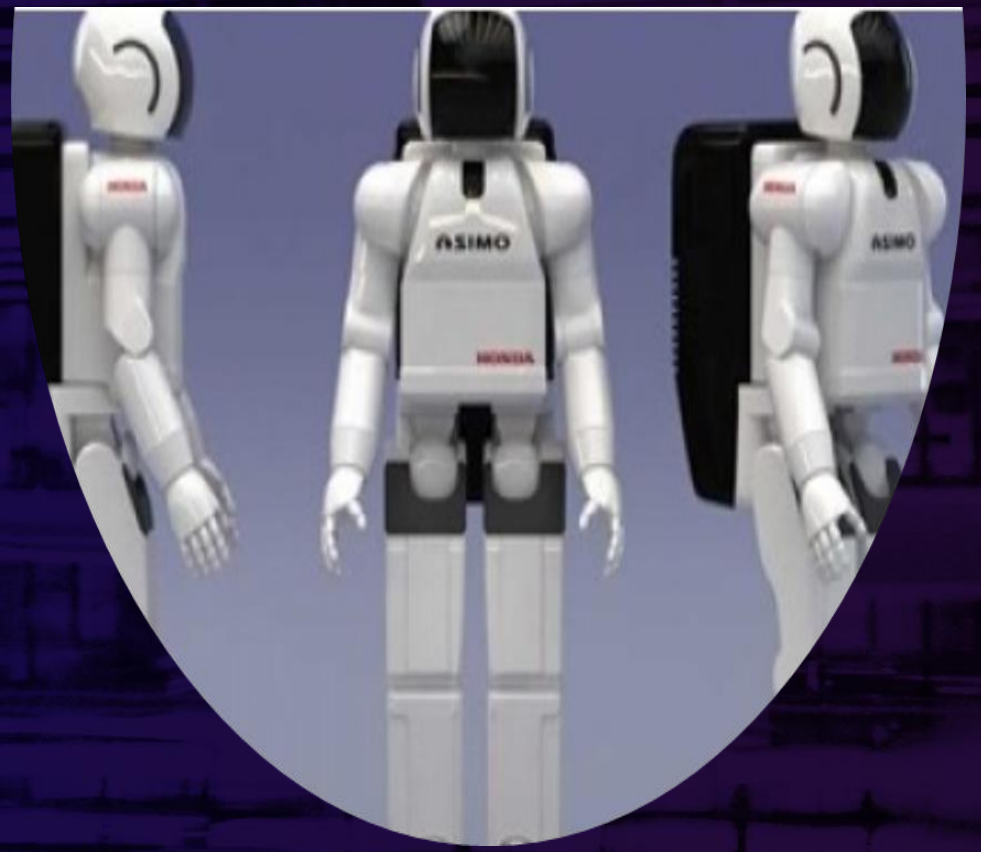
اهمية إستخدام الروبوتات في منظومة الصيانة التنبؤية بالذكاء الإصطناعي لتحسين الصيانة الشاملة ودقة التشغيل.

- يتم إستخدام برامج متخصصة لمحاكي الروبوتات لإنشاء التطبيق الفعلي (الروبوت) دون الإعتماد على آلة فعلية، وبالتالي توفير التكلفة والوقت. في بعض الحالات، يمكن نقل هذه التطبيقات إلى الروبوت المادي (أو إعادة بنائها) بدون تعديلات.
- تسمح برامج محاكاة الروبوتات القائمة حالياً على إعتماد السلوك الخاص بالمستخدمين عن طريق إنشاء عالم بسيط من الأجسام الصلبة ومصادر الضوء وبرمجة الروبوتات للتفاعل العالم.
- تسمح المحاكاة المستندة إلى السلوك بإجراءات أكثر حيوية في طبيعتها بالمقارنة مع المحاكاة الأكثر ثنائياً أو الحوسبية، بالإضافة إلى ذلك، قد تتعلم المحاكاة القائمة على السلوك من الأخطاء وتكون قادرة على إثبات جودة المثابرة.



11- الروبوتات

- سوف تكون الروبوتات قادرة على القيام بأعمال الصيانة الضرورية دون تدخل بشري طبقاً لمستشعرات تحدد إحتياج المعدة للصيانة، والأجزاء الداخلية المراد صيانتها، وكيفية القيام بأعمال الصيانة.
- ويعتبر الشرط الأول للاستقلالية الجسدية الكاملة للروبوتات هو قدرة الروبوت على الاعتناء بنفسه، حيث إنه يمكن للعديد من الروبوتات التي تعمل بالبطاريات الموجودة في السوق اليوم العثور على محطة شحن والاتصال بها.
- يعتمد الصيانة الذاتية على (استقبال الحس العميق) حيث تبرز الحاجة إلى زيادة الحس العميق للروبوتات للعمل بشكل مستقل بالقرب من الناس وايضاً في البيئات القاسية.
- تشمل مستشعرات التحسس الشائعة استشعار الحرارة، الضوء، واللمسي، بالإضافة إلى تأثير (هول) الكهربائي.
- تعتبر العديد من روبوتات المصانع الحديثة (روبوتات مستقلة) ضمن الحدود الصارمة لبيئتها.



#OmaintecConf

12- مجالات عمل الروبوتات بأعمال الصيانة

- وهنا نشير الى بعض جوانب الذكاء الإصطناعي وبرمجة الروبوتات التي يجري العمل عليها بالوقت الحالي إستعداداً لطرحها بالأسواق، والتي تم طرح البعض منها حالياً، والخاصة بتقديم خدمات الصيانة الذكية والتي من أهمها :

1- صيانة الطرق.
2- صيانة خطوط الإنتاج العملاقة.
3- صيانة واجهات المباني والأبراج العالية.
4- روبوتات الصيانة المنزلية للأعمال البسيطة والنظافة.
5- التحكم بالروبوتات بالهواتف الذكية.

13- الأمن السيبراني

- تعريف الأمن السيبراني :

- الأمن السيبراني هو عملية حماية الأنظمة والشبكات والبرامج ضد الهجمات الرقمية.
- والهدف من هذه الهجمات السيبرانية عادةً هو الوصول إلى المعلومات الحساسة (الخاصة بالأفراد أو المؤسسات أو الدول) أو تغييرها أو تدميرها، بغرض الاستيلاء على المال (الإبتزاز) من المستخدمين أو مقاطعة عمليات الأعمال العادية.
- كما يمثل تنفيذ التدابير الإحترازية للأمن السيبراني تحديًا كبيرًا اليوم نظرًا لوجود عدد أجهزة يفوق أعداد الأشخاص كما أصبح المهاجمون أكثر ابتكاراً إعتماداً على أساليب أكثر تطوراً.
- يحتوي نهج الأمن السيبراني الناجح على طبقات متعددة من الحماية تنتشر عبر أجهزة الكمبيوتر أو الشبكات أو البرامج أو البيانات التي يرغب المرء في الحفاظ عليها.

13- الأمن السيبراني

- تعريف الأمن السيبراني :

- الأمن السيبراني هو عملية حماية الأنظمة والشبكات والبرامج ضد الهجمات الرقمية.
- والهدف من هذه الهجمات السيبرانية عادةً هو الوصول إلى المعلومات الحساسة (الخاصة بالأفراد أو المؤسسات أو الدول) أو تغييرها أو تدميرها، بغرض الاستيلاء على المال (الإبتزاز) من المستخدمين أو مقاطعة عمليات الأعمال العادية.
- كما يمثل تنفيذ التدابير الإحترازية للأمن السيبراني تحديًا كبيرًا اليوم نظرًا لوجود عدد أجهزة يفوق أعداد الأشخاص كما أصبح المهاجمون أكثر ابتكاراً إعتماداً على أساليب أكثر تطوراً.
- يحتوي نهج الأمن السيبراني الناجح على طبقات متعددة من الحماية تنتشر عبر أجهزة الكمبيوتر أو الشبكات أو البرامج أو البيانات التي يرغب المرء في الحفاظ عليها.

14- الصيانة التنبؤية بالذكاء الإصطناعي وعلاقتها بالأصول

- كيفية إدارة الأصول والعناية بها من أهم القرارات التي يجب أن تتخذها المؤسسات السكنية أو الكيانات الصناعية كثيفة الأصول، حيث يقصد بالأصول هنا جميع المعدات والمباني والآلات الخاصة للكيان الصناعي أو المؤسسة.
- حيث إن القرار المتخذ بشأن كيفية إدارة الأصول والمحافظة عليها له تأثير كبير على كل فرد من العاملين بالمؤسسة سواء مشغلين أو المهندسين.
- ولقد تطورت أساليب وطرق الصيانة في المؤسسات والكيانات الصناعية كثيفة الأصول حتى إنها أصبحت فناً وعلماً، ويعد الهدف الأساسي من هذا هو الحفاظ على الآلات في حالة شبه جديدة.
- ونتيجة لأن مشهد الأساليب والحلول أصبح معقداً، فقد أدي ذلك الى ظهور العديد من المصطلحات الجديدة مثل (CMMS) و(EAM) و (APM).

15- نظام إدارة الصيانة المحوسب (CMMS)

- نظام إدارة الصيانة المحوسب (CMMS) :
- أنظمة إدارة الصيانة المحوسبة (CMMS) أو (Computerized Maintenance Management System) هي عبارة عن حزم برمجية تعمل على أجهزة الحاسبات الآلية وأجهزة الكمبيوتر بحيث تكون مهمتها الأساسية هي تنظيم أعمال الصيانة بالمؤسسات السكنية والمنشآت الصناعية.
- يتم إستخدام أنظمة إدارة الصيانة بالحاسب الآلي في التخطيط والإدارة من قبل محترفين بهذا المجال، للعمل على تحسين عمليات الصيانة وجعلها مطابقة للمواصفات القياسية.
- إن الإستخدام الأمثل لهذه الأنظمة والذي يمتاز بالكفاءة العالية يكون من أهم الأسباب لزيادةٌ في عُمر الآلات، وتخفيض التكاليف الكلية لأعمال التشغيل والصيانة، كما إنها المفتاح الرئيسي لزيادة درجة الاعتمادية والإنتاجية في الكيانات الصناعية العملاقة.

15- نظام إدارة الصيانة المحوسب (CMMS)

ويعتبر من أهم الفوائد التي يمكن الحصول عليها من وراء استخدام أنظمة إدارة الصيانة بالحاسب الآلي ما يلي :

- تسريع العمل عبر إتمام مهام الصيانة الدورية بالصورة الملائمة.
- سهولة توثيق أعمال الصيانة ومتابعتها وحفظ المستندات الخاصة بها للرجوع إليها بسهولة كلما إقتضت الضرورة.
- الإعتماد على الرقمية لإتمام عمليات الصيانة حيث يتم العمل على التخلص من الأوراق والإعتماد على تسجيل البيانات بالحاسب الآلي لسهولة التنظيم والترتيب.
- تنظيم المخازن وتوفر قطع الغيار وإعداد اللوائح الخاصة بطلبات الإحتياج كلما إقتضت الضرورة.
- زيادة قيمة الاصول المتعلقة بالمؤسسات والعمل.

15- نظام إدارة الصيانة المحوسب (CMMS)

ويجب أن تحتوي برامج إدارة عمليات الصيانة بالحاسب الآلي على بعض العناصر الأساسية التي تضمن الوصول الى أفضل النتائج المترتبة على إستخدام هذه المنظومة والتي من أهمها :

- مخطط يمتاز بالدقة يوضح توزيع المعدات ومواقعها والترقيم الخاص بها.
- سجلات الأدوات المستخدمة من قبل فريق الصيانة المتخصص.
- سجلات الافراد يبين تخصص كل فرد بالمنظومة والتدريبات التي حصل عليها ومدى كفائته بإجراء عمليات الصيانة السابقة.
- مستخرج التقارير الدورية سواء يومية أو أسبوعية أو شهرية.
- جميع السجلات الخاصة بطلبات العمل.
- جداول الفحص الدوري للمعدات والمدة الزمنية اللازمة لأعمال الصيانة.
- جداول ساعات العمل لكل معدة وآلة موضح به ظروف التشغيل.

16- الصيانة باستخدام نمذجة معلومات البناء (BIM)

الصيانة باستخدام نمذجة معلومات البناء (BIM) :

يعد الـ (BIM) من أهم الفلسفات الحديثة في عالم الهندسة، حيث يتم استخدام هذا النظام من أجل حل المشاكل الناتجة عن نظام التوصيل التقليدي، كما إن اعتماد نظام الـ (BIM) في المراحل المبكرة من المشروع.

كما ساعد ظهور الـ (BIM) على توفير فرصة مناسبة من أجل تحقيق مستوى أكثر تطوراً لإعداد الخطط الإدارية وذلك من خلال :

- الحصول على التكامل بين جميع المعلومات والمكونات والتي كانت صعبة التحقيق من خلال رسومات ولوحات الـ (AutoCAD) وحدها.
- سهولة تبادل المعلومات والبيانات بين جميع الأطراف المساهمين مما يساهم في إيجاد حلول للتعارضات والمشاكل قبل حدوثها.
- العمل على خلق تخيل أفضل للمبنى أو المنشأ.

16- الصيانة باستخدام نمذجة معلومات البناء (BIM)

يمكن إعتبار الـ (BIM) كأحد التقنيات الجديدة التي ظهرت في الحقل الخاص بالـ (AutoCAD) والتي لا تتضمن فقط معلومات هندسية ورياضية بل تتضمن أيضاً قاعدة بيانات كبيرة.

- إستخدام الـ (BIM) في أعمال الصيانة :

- يعمل نظام الـ (BIM) على توفير الكثير من الفوائد للأطراف المختلفة من المشاريع مثل مقاول التنفيذ والمهندس المشرف والجهة المالكة، حيث إنه عندما تهدف الجهة المالك لإستخدام نظام الـ (BIM) في التشغيل والصيانة ليكون من المهم تجميع معظم المعلومات في جميع مراحل المشروع المبكرة من جميع الأطراف مثل مقاولين التنفيذ الذين يعملون في المشروع والمهندسين المشرفين، حيث يعمل الـ (BIM) على التخلص من المشاكل الناتجة عن نظام تبادل المعلومات التقليدي.

16- الصيانة باستخدام نمذجة معلومات البناء (BIM)

يعمل إستخدام المنظومة في المراحل المبكرة للمشروع على توفير كم أكبر من المعلومات المتكاملة والتي تكون أكثر مساعدة لإدارة المنشأة خلال عمليات التشغيل والصيانة.

حيث إن من أهم مميزات نظام الـ (BIM) إنه يمكن من خلاله تسجيل كل أفعال الصيانة مع التفاصيل الأساسية للجزء الخاضع للصيانة.

وبذلك يمكن أن نحصل على تاريخ مسجل كامل لأعمال الصيانة فيما يتعلق بالتكاليف وتاريخ الصيانة، ولقد تم إجراء بحث كان الهدف منه تحسين عملية إدارة الصيانة في المباني ومن ضمنها تعقب المعلومات والمشاركة الفاعلة وتبادل المعلومات باستخدام تطبيقات الـ (BIM) حيث تم إستنتاج أن هذا التحليل الواقعي يؤدي بدوره لأحداث تخفيض في التكاليف والمخاطرة للمشروع من خلال القدرة على القيام بمحاكاة هندسية أكثر دقة.

16- الصيانة باستخدام نمذجة معلومات البناء (BIM)

إن أعمال الصيانة التقليدية التي تعتمد على الورقيات أو نظام تسجيل تقليدي من أجل تسجيل أعمال الصيانة تسبب الكثير من الصعوبات لفريق الصيانة وتسبب التوقف المتكرر نتيجة وجود أعطال.

أما بالإعتماد على نظام الـ (BIM) فقد سنحت الفرصة لتطوير منظومات الصيانة وزيادة كفاءتها وفعاليتها من خلال الربط بين نموذج الـ (BIM) مع المعلومات المتعلقة بأعمال الصيانة.

حيث إنه بالإحتفاظ بالمعلومات المتعلقة بالبناء في صيغة رقمية بإستخدام منهجية الـ (BIM) فقد تم تسهيل عملية نقل وتحديث المعلومات إلى بيئة ثلاثية الأبعاد، باستخدام معلومات المنشأة بطريقة ثلاثية الأبعاد، بحيث أصبح من الممكن للأطراف المشاركة في المشروع أن تحصل على معلومات كاملة عن حالة المنشأة الحالية والسابقة.

16- الصيانة باستخدام نمذجة معلومات البناء (BIM)

حيث أن الـ (BIM) يعتبر موديل المعلومات لإدارة أعمال الصيانة بالمنشأ، والهدف الأساسي من استخدامه في الصيانة هو إيجاد مستودع من المعلومات الخاصة بأعمال الصيانة ويتميز بقدرته على احتواء المعلومات المتعلقة بالبناء، واظهارها بشكل نماذج وتقارير تساعد بإدارة أعمال الصيانة، وكذلك فإنه يساعد على تقديم اتصال ثلاثي الأبعاد بين جميع أطراف المشروع لفهم المتطلبات الهندسية، ولهذا يعتبر مختلفاً عن النماذج التقليدية الخاصة بالـ (3D).

وتتم أعمال إدارة الجدولة والتخطيط لإدارة أعمال الصيانة في المنشأة من خلال فحص الزمن الحقيقي للمهمات واذا كانت تتوافق مع الخطة الموضوعة مسبقاً، مع إدخال عامل الزمن، كما يتم استخدام ألوان مختلفة من أجل تميز الأنواع الرئيسية من أعمال الصيانة والأنواع الشائعة هي :

- صيانة وفق المخطط.
- صيانة متأخرة.
- اكتمال أعمال الصيانة.
- لا حاجة للصيانة.

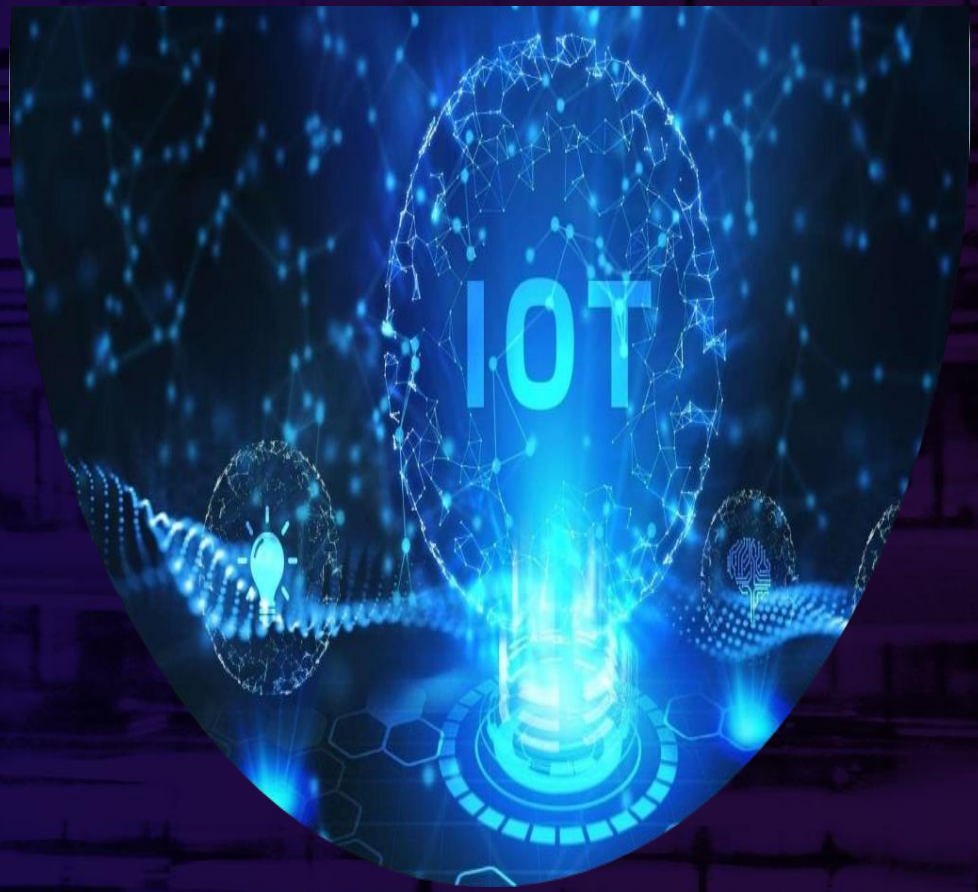
#OmaintecConf

17- إنترنت الأشياء و دورة في مجال الصيانة التنبؤية

- يلعب (CPS) دورًا أساسيًا في الصيانة للمنشآت العامة والصناعية، كأصل مادي متكامل بين الآلات وموارد الحوسبة، حيث يمكن إعتباره وحدة إضافية من البرمجيات الذكية (الذكاء الاصطناعي) والتي يمكن أن تضيف قيمة في أنظمة الرصد والصيانة القائمة على إنترنت الأشياء.

- تكلفة صيانة أحد الأصول الصناعية كبيرة من إجمالي تكاليف التشغيل في خط الإنتاج، ومن الموثق أن تكلفة الصيانة تتراوح بين 15 و 60% من تكلفة السلع المنتجة.

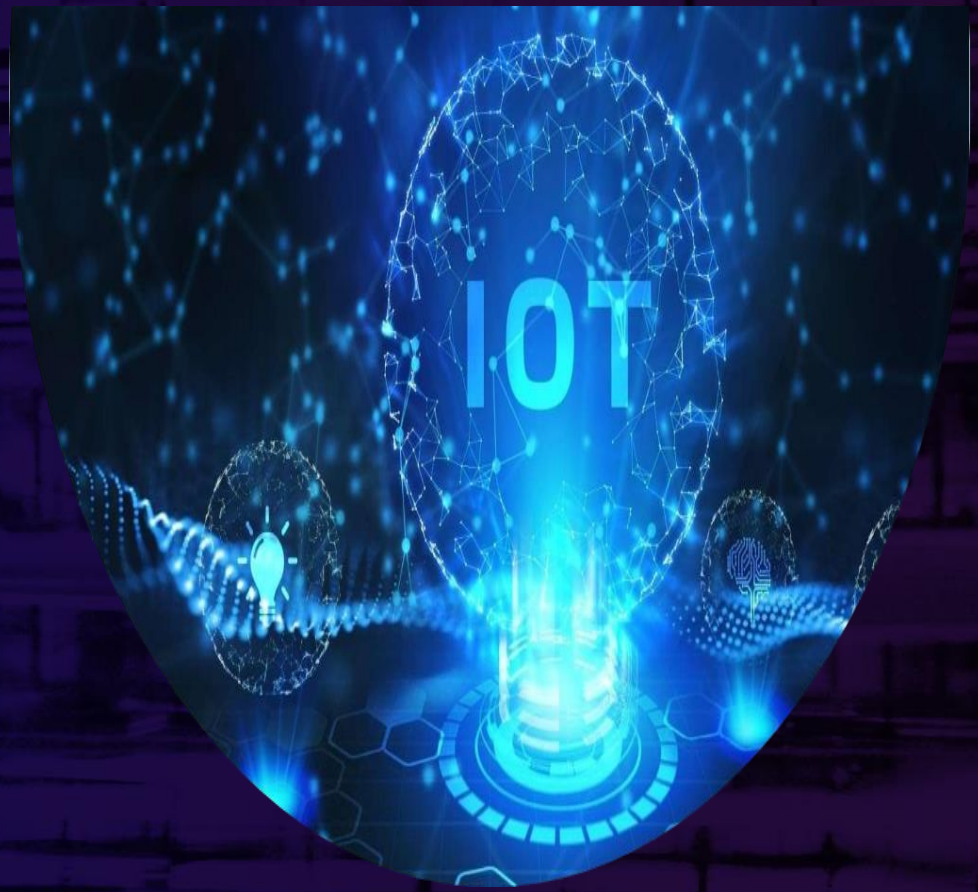
- كما يمكن أن يؤدي سوء الصيانة إلى التوقف عن العمل في ساعات ذروة الإنتاج مما يستلزم أن تتطور تقنيات الإستثمار الدولي بالعديد من المرحل الكبيرة والتي تشمل زيادة الاتصال بالنظم الصناعية.



17- إنترنت الأشياء و دورة في مجال الصيانة التنبؤية

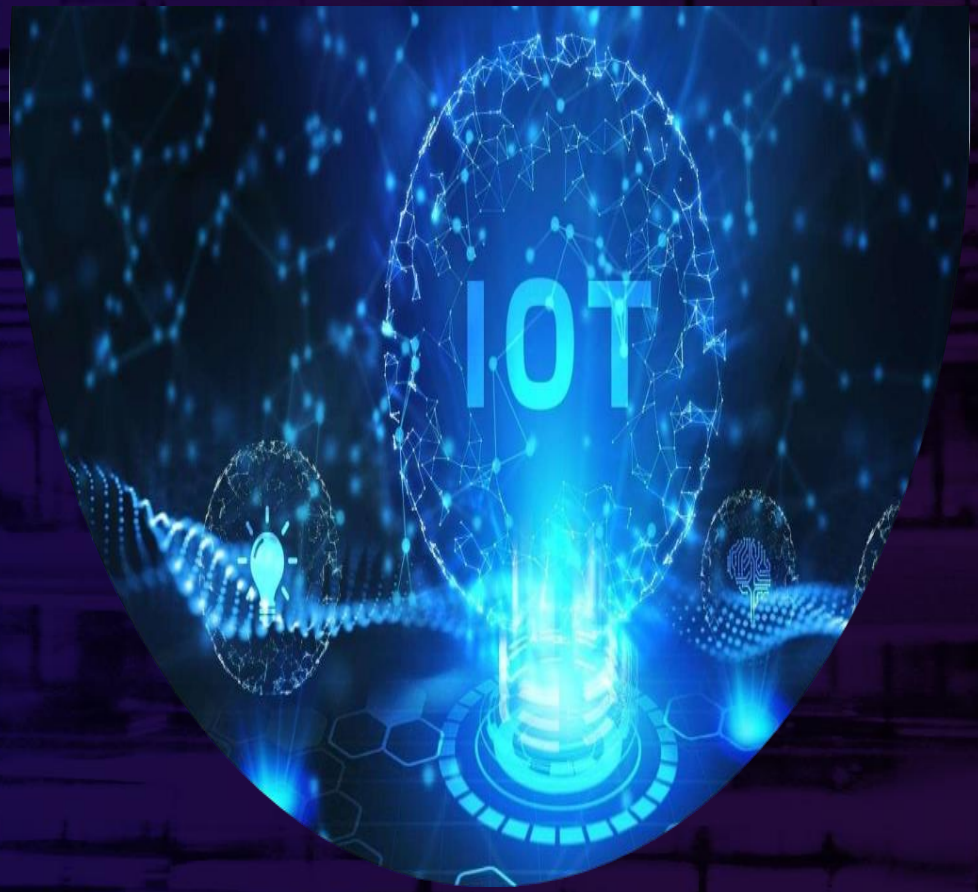
- ويمكن إعتبار البنية التحتية لشبكة إنترنت الأشياء في مجالات الصيانة الصناعية أو بالمنشآت بإنها المصدر الرئيسي لجمع البيانات الهامة من أجهزة الاستشعار المختلفة مثل أجهزة استشعار الضغط، المزدوجات الحرارية، وأجهزة الكشف عن درجة الحرارة المقاومة وما إلى ذلك إستناداً إلى عملها.

- ويلاحظ أن بعض أجهزة الاستشعار تعمل بشكل سلبي لا تنطوي على أي اضطراب في صيانة الأصول الصناعية، في حين أن مجموعات أخرى من أجهزة الإستشعار مثل تستخدم طريقة حقن الإشارات في المعدات لقياس إستجابتها لأغراض الصيانة.



17- إنترنت الأشياء و دورة في مجال الصيانة التنبؤية

- الصيانة التنبؤية (PDM) التي تعتمد على استراتيجية (CBPDM) القائمة على الشروط هي أكثر كفاءة وإنتاجية من (PDM) التقليدية.
- ظهرت (PDM) مع عتبات القرارات الديناميكية وخوارزميات معالجة الإشارات الرقمية المحسنة (DSP) كأداة واعدة لتقليل وقت توقف الأصول وتكلفة الإدارة المرتبطة بها.
- نظام مراقبة الحالة (CMS) هو قاعدة (PDM) التي تتعاون مع العديد من خطوط أنابيب التعلم الآلي (ML) في موازاة ذلك يمكن التنبؤ المبكر بالمخاطر المحتملة والأخطاء المستقبلية.
- (IoT) الصناعية عند دمجها مع نظام إدارة الصيانة الذكي بإستخدام بالحاسب الآلي (CMMS) يفتح رؤى جديدة في عمليات صيانة الأصول.

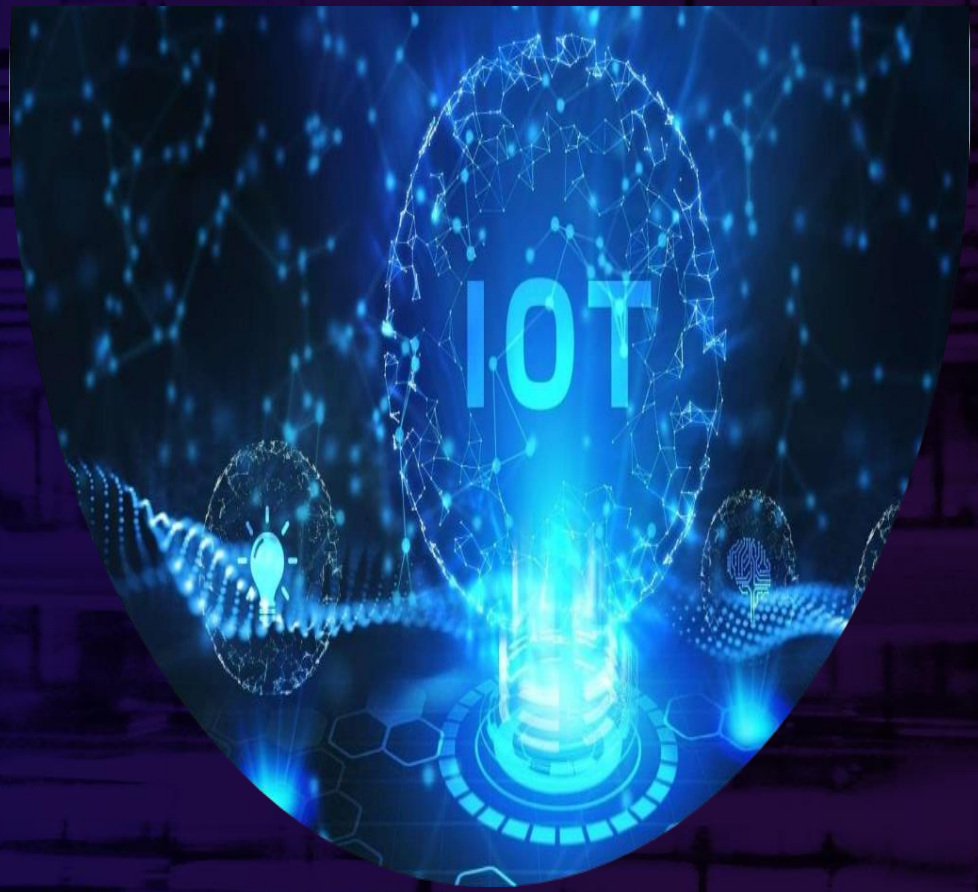


17- إنترنت الأشياء و دورة في مجال الصيانة التنبؤية

- (CMMS) هي أداة برمجية حاسوبية تم تطويرها لتحسين مهمة الصيانة رقمياً، حيث يعمل إنترنت الأشياء كمصدر إتصال البيانات في الوقت الحقيقي.

- يتم الحصول على هذه البيانات الكبيرة في الوقت الحقيقي بإستخدام التحكم الإشرافي والحصول على البيانات (SCADA)، ثم يتم توصيل البيانات المجمعة بنظام (CMMS) لمراقبة وتتبع صحة الأصل في الوقت الحقيقي.

- يلعب إنترنت الأشياء هنا كوسيط يقوم بتوصيل البيانات من الأصول الصناعية والنظام ومشاركتها وتحليلها ومراقبتها واتخاذ القرار باستمرار.

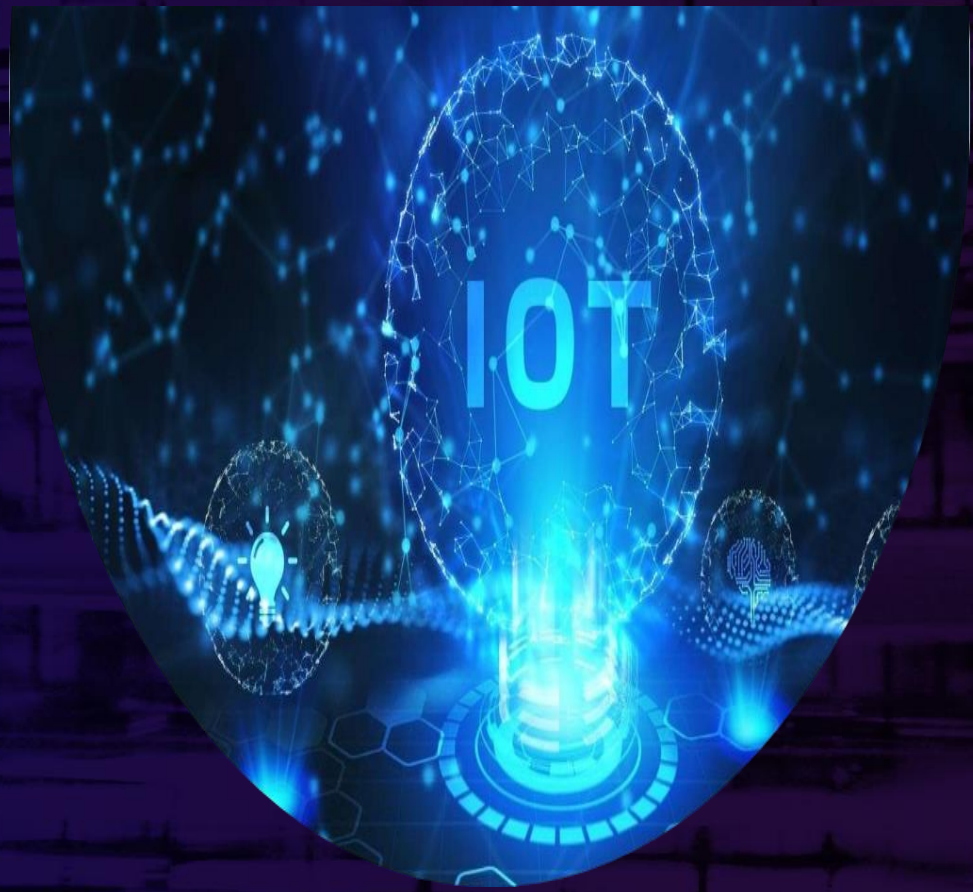


18- الخاتمة

إن الإلتزام بتنفيذ خطة الصيانة السنوية بكفاءة يعتبر مؤشراً جيدا لأداء الصيانة، فكما إن للإنتاج خطة يحققها، فإن للصيانة أيضا خطة يجب تنفيذها.

وكلما قلت نسبة أعمال الصيانة الطارئة الى أعمال الصيانة التنبؤية بالذكاء الإصطناعي، دلّ ذلك على كفاءة أداء الصيانة.

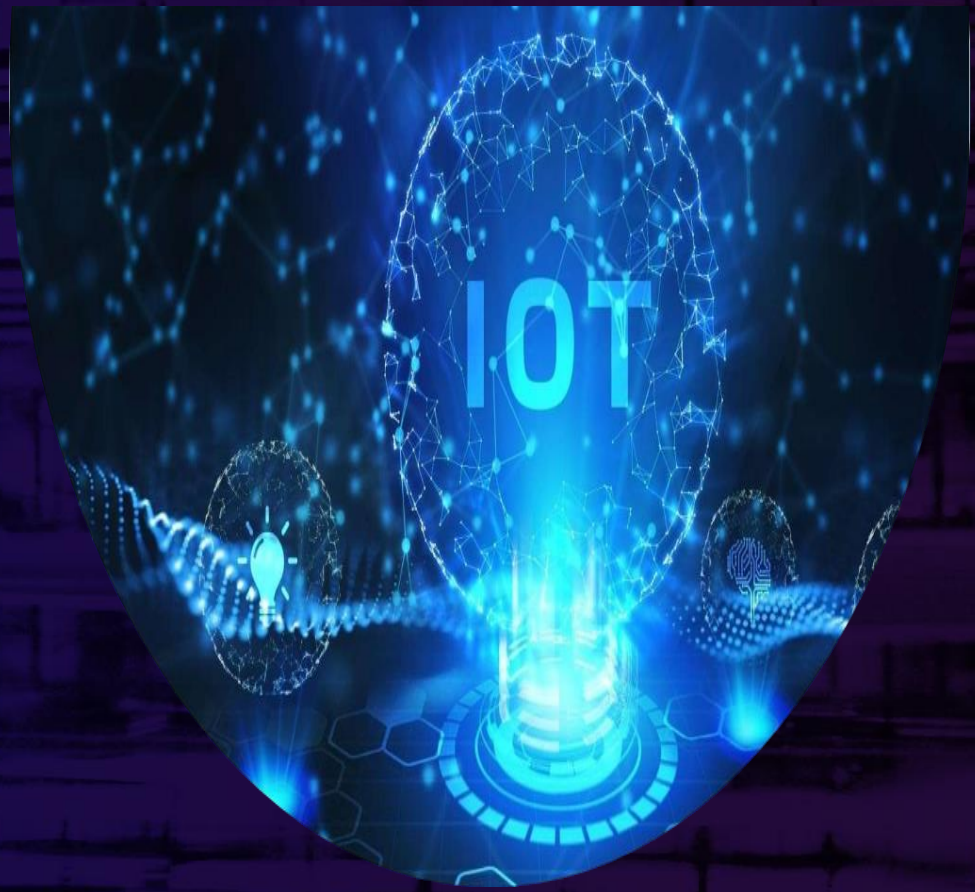
تعتبر تكاليف الصيانة هي جزءاً لا يتجزأ من تكاليف التشغيل والإنتاج، وتدخل كعنصر من العناصر المؤثرة في سعر المنتج النهائي، فكلما قلّت هذه المصاريف على المدى الطويل دلّ ذلك على كفاءة الأداء



18- الخاتمة

ويتجلى دور الصيانة التنبؤية بالذكاء الإصطناعي في تقليل تكاليف التشغيل والإنتاج من خلال:

تقليص فترات الصيانة الدورية للوحدات العاملة، وبذلك يضاف الوقت المتوفر إلى الوقت التشغيلي، وبالتالي زيادة كفاءة التشغيل.
تحديد الأجهزة والمعدَّات ذات الصيانة العالية ليتم استبدالها بأخرى أحدث وأكثر كفاءة.
تقليل الحوادث والأعطال وبذلك يتم تخفيض تكاليف الخسائر غير المباشرة.
كما تعمل الصيانة التنبؤية بالذكاء الإصطناعي على ازالة الخلل من المعدَّات بحيث يمكن التشغيل بصورة سلسلة خالية من العيوب والفواقد.



CONFERENCE
OMAINTEC
2024
EXHIBITION
المؤتمر الدولي الحادي والعشرون
للتشغيل والصيانة في الدول العربية
شكرا لكم!
مبادرة من
OMAINTEC
المجلس العربي للتشغيل والصيانة
Arab Operations & Maintenance Council
تنظيم
EXICON.
International Group
مجموعة أكزيكون الدولية
#OmaintecConf