

تحت رعاية صاحب السمو الملكي الأمير خالد الفيصل  
مستشار خادم الحرمين الشريفين، أمير منطقة مكة المكرمة



المؤتمر الدولي الثاني والعشرون لإدارة الأصول والمرافق والصيانة  
The 22<sup>nd</sup> International Asset, Facility & Maintenance  
Management Conference

رقمنة - تميز - استدامة

استخدام الذكاء الاصطناعي في مراقبة  
مؤشرات الأداء الرئيسية لأداء إدارة المرافق

26-28 يناير 2025

فندق ريتز كارلتون جدة - المملكة العربية السعودية

تنظيم

مبادرة من

**TSG | EXICON.**  
The Specialist Group • شركة مجموعة المختص

**OMAINTEC**  
المجلس العربي لإدارة الأصول والمرافق والصيانة  
Arab Asset, Facility and Maintenance Management Council

www.omaintec.com 0000 #OmaintecConf

## مقدمة

نبحث في هذا العرض طرق مساعدة مدراء المرافق في جمع بيانات أداء المرفق باستخدام ما يسمى بالتعرف على السلوك باستخدام الذكاء الاصطناعي. حيث يركز البحث على أنواع التقنيات الحديثة التي تساهم في تسهيل عملية جمع مدخلات مؤشرات الأداء الرئيسية لقياس أداء المرفق. وكذلك نستعرض المفاهيم المختلفة للتعرف على السلوك وتطبيقات استخدامها والفرص لربطها بأنظمة الذكاء الاصطناعي لتحليلها وإصدار تقارير تساهم في المهام اليومية لمدراء المرافق.

## المشكلة البحثية والهدف من البحث

تم تصميم مؤشرات الأداء الرئيسية للمساعدة في قياس الأداء، ولكن يجب أن تكون مدعومة ببيانات فورية متواصلة. تؤثر الأخطاء في جمع البيانات وعدم الاهتمام بالتفاصيل بالإضافة إلى الاختلافات الشخصية على تلك البيانات مما يؤدي في بعض الأحيان إلى قياس أداء غير واقعي. إلى جانب ذلك، قد تستغرق عملية جمع البيانات الفورية المتواصلة وقتًا وجهدًا، وفي حالات أخرى، ستحتاج إلى فريق مخصص لأداء هذه العملية.

### حيث يهدف البحث إلى:

- 1- شرح أهمية مؤشرات الأداء الرئيسية لقياس أداء إدارة المرافق
- 2- شرح التحديات في جمع البيانات كمدخلات لمؤشرات الأداء الرئيسية
- 3- شرح مفهوم الذكاء الاصطناعي والتعرف على السلوك
- 4- توضيح فرص استخدام التعرف على السلوك بالذكاء الاصطناعي في مراقبة مؤشرات الأداء الرئيسية لأداء إدارة المرافق
- 5- التحسين الإحصائي المحتمل
- 6- الأبحاث الحالية ومستقبل تطبيقات التعرف على السلوك باستخدام الذكاء الاصطناعي

رقمنة - تميز - استدامة



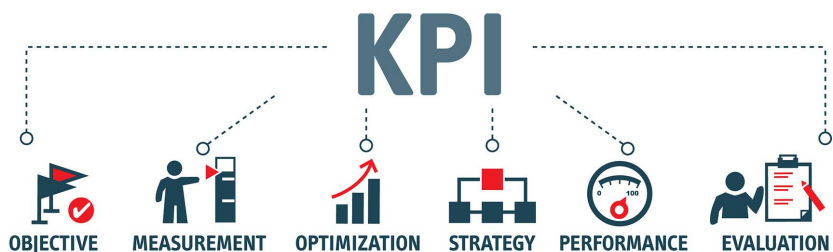
## 1. مؤشرات الأداء الرئيسية لقياس الأداء:

مؤشرات الأداء الرئيسية تعتمد على القياس الكمي ومقارنة هذا القياس بمجموعة معايير  
عدة مسبقاً.

وتساعد طريقة مؤشرات الأداء الرئيسية في المساعدة في :

- تحديد أهداف قابلة للتحقق
- البحث عن حلول بناء على معلومات واقعية
- تحسين عملية المحاسبة وقياس التقدم بفعالية

وللاستفادة من ثمرات هذه الطريقة يتوجب أن يتم تغذية نظام مؤشرات الأداء الرئيسية  
ببيانات واقعية ودقيقة وفورية ومنتصلة من دون انقطاع، وذلك للحصول على نتائج حقيقية  
يمكن الاعتماد عليها في المحاسبة أو اتخاذ القرارات الاستراتيجية.



OBJECTIVE MEASUREMENT OPTIMIZATION STRATEGY PERFORMANCE EVALUATION

## 2. نقاط تساعد في تقليل أخطاء جمع البيانات كمدخلات لمؤشرات الأداء الرئيسية:

- **حوكمة البيانات:** الحوكمة توحد سياسة جمع وادخال البيانات لكامل العمليات المراد قياس أداءها.
- **التوافق الاستراتيجي:** يقصد بذلك أن تتلاءم البيانات التي يتم جمعها مع الاستراتيجية العامة للمنشأة.
- **التواصل الواضح:** تبني التواصل الذي يتسم بالشفافية يسهل من انسياب بيانات صحيحة وواقعية.
- **التحسين المستمر:** التشجيع على ثقافة التحسين المستمر يعطي الفرصة للمراجعة والتطوير بصورة مستمرة.
- **استخدام التكنولوجيا:** وهذا هو ما تم البحث فيه في هذه الورقة البحثية.

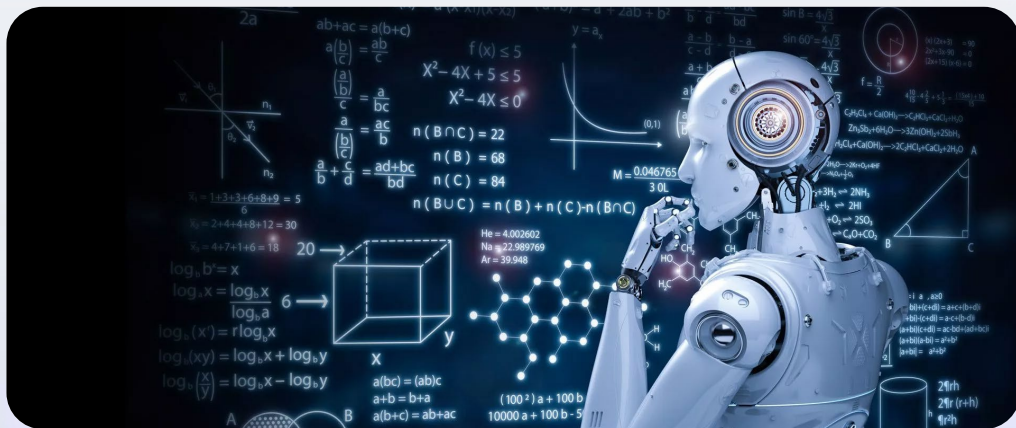
رقمنة - تميز - استدامة



### 3. مفهوم الذكاء الاصطناعي والتعرف على السلوك:

يعرف (باسونوري، 2024) التعرف على السلوك في الذكاء الاصطناعي بـ " مجموعة فرعية من الذكاء الاصطناعي يركز على فهم وتوقع الأحداث وتسلسل الأحداث بدلاً من مجرد البيانات الثابتة ". ومن التعريف نفهم بأن التعرف على السلوك هو تطور للذكاء الاصطناعي بتخطي جمع البيانات فقط إلى فهم السلوك الذي يحدث أمامه ويصنّفه ويتوقع ما سيحدث لاحقاً فيه.

ويفسر هذا الاهتمام المتزايد بالتعرف على السلوك بالرغبة الملحة للتعرف على معاني السلوكيات التي ترصد أمام الكاميرات (أو الحساسات) وتصنيفها والاستفادة منها في المستقبل. وبما أن إدارة المرافق تعتبر أحد العلوم المهمة في وقتنا لحالي، فبالتالي يجب علينا بالبحث في طرق الاستفادة من هذه المعرفة واستغلالها لسد الثغرات التي تواجهنا في إدارة المرافق، وهذه هو المدخل الذي سندخل به على الفقرة القادمة.



## 4. فرص استخدام التعرف على السلوك بالذكاء الاصطناعي في مراقبة مؤشرات الأداء الرئيسية لأداء إدارة المرافق

3

التعرف على سلوك مقدمي خدمة إدارة المرافق

2

التعرف على سلوك مرتادي المرفق

1

التعرف على سلوك المعدات

رقمنة - تميز - استدامة

## التعرف على سلوك المعدات

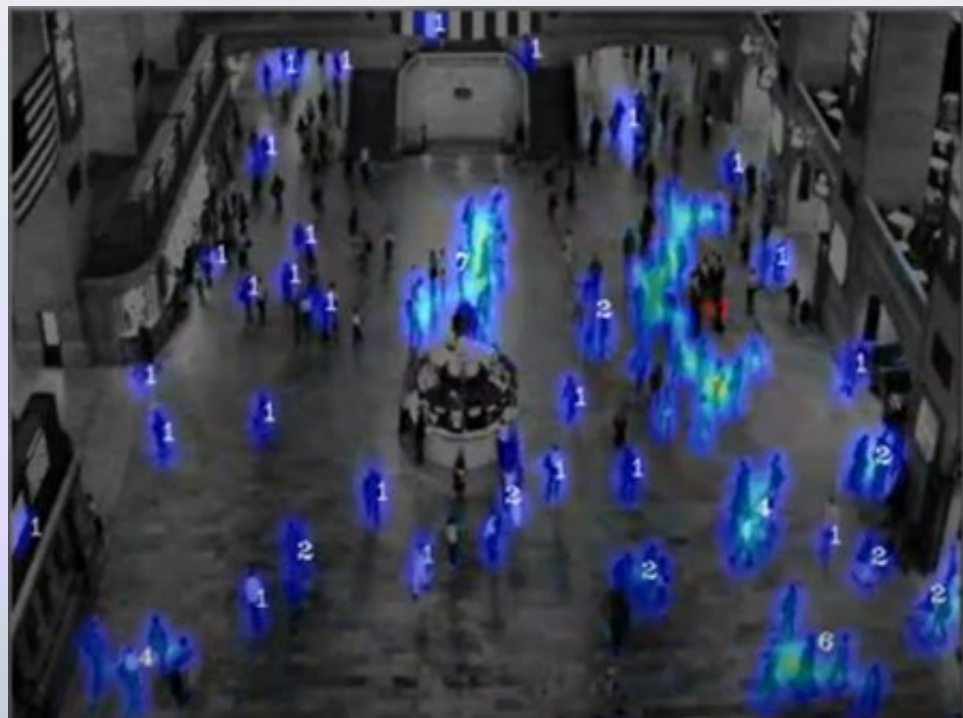
يعتبر سلوك المعدات أمر بالغ الأهمية نظراً لما ينطوي على معلومات تفيد في التعرف على صحة المعدات وقدرتها على العمل بكفاءة وموعد قرب الصيانة الدورية لها وبقي من التوقعات غير المتوقعة في المستقبل. وعليه يتم وضع حساسات على المعدات تقرأ استهلاك التيار ومقدار الفولتية المسحوب ودرجة حرارة المحامل والأجزاء المتحركة ودرجة الاهتزاز ومن ثم أخذ القراءات من هذه الحساسات وادخالها في نظام ذكاء اصطناعي يقوم بمقارنة القراءات مع الظروف التشغيلية الطبيعية للمعدات ومن ثم يصدر تقريره بناء على سلوك المعدات السابق والحالي والمتوقع في المستقبل، وعليه بإمكان مدير المرفق أن يحصل على تقارير من ارض الواقع ومحدثة بصورة دورية عن حالة المعدات وجدولة موعد الصيانة التصحيحية قبل توقف المعدة إن تطلب ذلك.

هذه الطريقة تساعد مدير المرفق من جمع بيانات محدثة تساهم في اخراج مؤشرات أداء رئيسية تساعد في تقييم أداء برنامج الصيانة الوقائية للمعدات وتوضيح أوجه القصور ونقاط التطوير في البرنامج.

رقمنة - تميز - استدامة







## التعرف على سلوك مرتادي المرفق

يقصد بسلوك مرتادي المرفق هو التوجهات التي يقوم بها مرتادي المرفق بصورة متكررة مما تؤثر على العمليات بالمرفق بصورة مباشرة أو غير مباشرة، مثال لذلك مواعيد الدخول والخروج التي تؤثر على حركة المصاعد بالمرفق، وكذلك مواعيد استخدام دورات المياه والتي تؤثر على ضغط المياه بالمرفق، وأيضاً مواعيد استخدام غرف الطعام بالمرفق والخدمات التي يجب تقديمها في تلك الأثناء (تنظيف طاولات - تغيير سلة مخلفات ... إلخ).

نلاحظ أن كل هذه التوجهات المتكررة تتطلب جاهزية من فريق إدارة المرفق للتجهيز للتعامل معها، ولأجل ذلك يوصى أن يتم استخدام أنظمة تعرف على سلوك المرتادين لتحليل البيانات المتكررة ومن ثم تحليلها وإصدار تقرير بما حدث وما سيحدث بناء على تحليل الذكاء الاصطناعي لهذه السلوكيات المتكررة. يتم عادة الاستعانة بما يسمى بالخرائط الحرارية لتحديد التوجهات لمجموعات كبيرة من الأشخاص كما في الصورة.

رقمنة - تميز - استدامة

## التعرف على سلوك مقدمي خدمة إدارة المرافق

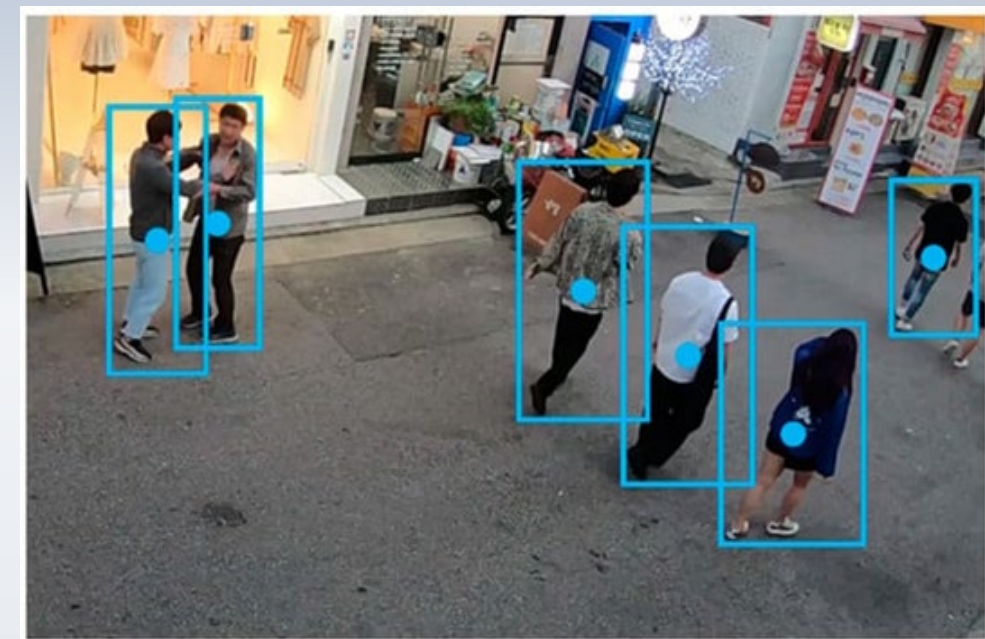
يضع مدراء المرافق اتفاقية مستوى الخدمة مدعومة بمؤشرات أداء رئيسية لقياس مستوى مقدمي خدمة إدارة المرافق، وذلك لضبط الخدمة المقدمة وتبيان أوجه القصور وفرص التحسين المطلوبة.

وبناء على ذلك وما تقدم من أهمية البيانات كمدخلات في مؤشرات الأداء الرئيسية تم استحداث طرق لاستخدام الذكاء الاصطناعي وبرامج التعرف على السلوك لتجميع البيانات عن نشاطات مقدمي الخدمة بالمرفق.

تم العمل على تطوير مستشعرات لحركة الأشخاص العاملين في خدمة إدارة المرافق بحيث يستشعر النظام وجود الشخص المعني ومن ثم يحلل النشاط الذي يقوم به بناء على حركته سواء كان تنظيف أسطح أو تنظيف أرضيات أو تغيير سلة المهملات ... إلى آخره من النشاطات التي يقوم بها مقدم خدمة إدارة المرافق ومن ثم يحسب الوقت والمدة التي تم فيها هذا النشاط ويقارنه بقائمة النشاطات المطلوبة بحيث يكون النظام قادراً على إصدار تقرير بالنشاطات التي تمت ووقتها وحتى جودتها وينذر مدير المرفق في حال التخلف عن أداء النشاط في وقته أو عدم اكتمال أدائه بالصورة المطلوبة.

نستعرض في الصورة بعض التطبيقات لنظام التعرف على السلوك في تطبيقات الأمن والسلامة

رقمنة - تميز - استدامة



## التحسين الإحصائي المحتمل

**15.7 تريليون دولار**  
مساهمة الذكاء الاصطناعي  
للاقتصاد العالمي بحلول عام  
2030



**32.9%**  
قامت بإدخال الذكاء الاصطناعي  
كبديل لبعض العمليات التي يقوم  
بها البشر



**35%**  
من المنشآت قامت بتبني الذكاء  
الاصطناعي في عملياتها



**40%**  
ارتفاع إنتاجية الموظفين بنسبة  
باستخدام تطبيقات الذكاء  
الاصطناعي



**1.5 مرة**  
ارتفاع الإنتاجية العامة للموظفين  
باستخدام تطبيقات الذكاء  
الاصطناعي خلال العشر سنوات



## بعض الجهات التي تقوم بأبحاث في المجال



رقمنة - تميز - استدامة

تحت رعاية صاحب السمو الملكي الأمير خالد الفيصل  
مستشار خادم الحرمين الشريفين، أمير منطقة مكة المكرمة



المؤتمر الدولي الثاني والعشرون لإدارة الأصول والمرافق والصيانة  
The 22<sup>nd</sup> International Asset, Facility & Maintenance  
Management Conference

رقمنة - تميز - استدامة  
شكرا لكم!

26-28 يناير 2025

فندق ريتز كارلتون جدة - المملكة العربية السعودية

تنظيم

مبادرة من

**TSG | EXICON.**  
The Specialist Group • شركة مجموعة المختص

**OMAINTEC**  
المجلس العربي لإدارة الأصول والمرافق والصيانة  
Arab Asset, Facility and Maintenance Management Council

www.omaintec.com 0000 #OmaintecConf