

نحو إدارة أذكى للنفايات من خلال منظومة "انترنت الأشياء"



ماتي جوتنين

مدير التسويق، مختبرات إي كيوب

البريد الإلكتروني: matti@ecubelabs.com

[http:// ecubelabs.com](http://ecubelabs.com)

في ظل الميزانيات المحدودة والتزايد السكاني، يواجه العالم أزمة أخذة في التوسع: ما الذي يجب فعله لمواجهة الإنتاج المتزايد للنفايات؟ كيف يمكن للجهات الحكومية التعامل مع ذلك الكم من النفايات الصلبة والمتوقع أن يتضاعف من 2 مليار طن في الوقت الراهن سنوياً بحلول العام 2025؟ هل تحتاج المدن إلى مضاعفة حجم مركبات جمع النفايات الخاصة بها وموظفيها من أجل تخطي هذه الأزمة؟



وحسبما نعلم جميعاً فإنه عادةً ما تكون عمليات جمع النفايات قائمة على مسارات ثابتة وجدول محددة لكل حيّ في المدينة: عادة ما يتوقع السكان جمع النفايات مرة في الأسبوع في حين أن الشركات بطبيعة الحال يكون لديها جدول أكثر انتظاماً لجمع النفايات، الأمر الذي يعتمد على صناعاتها. ومن ثم فإن الأمر المشترك لكليهما هو أن حجم النفايات غير ثابت على الإطلاق ويمكن فقط لشركات جمع النفايات أن تخمن أي الحاويات الفارغة وأبها تكون ممتلئة، وهو ما يؤدي إلى القيام بأعمال غير ضرورية وأداء عمليات جمع غير كافية. وعلى نحو مماثل، فإنه من الصعب لشركات النفايات أن تعرف ما إذا كانت حاوية النفايات تحتوي على أكثر من حمولتها قبل الدفعة التالية، وهو ما قد يسبب منظراً قبيحاً ومشكلة في الروائح الكريهة في الحي.

وعلى الرغم من أن إنتاج النفايات أخذ في التزايد وبخاصة في الدول النامية، إلا أن الوضع غير ميووس منه على الإطلاق. فيفضل المنظومة التقنية الحديثة التي تعرف باسم "انترنت الأشياء"؛ تقوم العديد من شركات إدارة النفايات الطموحة في الوقت الراهن بتركيب أجهزة استشعار متصلة لاسلكياً في حاويات النفايات الخاصة بها لتمكينها من قراءة مستويات الامتلاء عن بعد في الوقت الفعلي. وكنتيجة لذلك، توفر شركات جمع النفايات والبلديات الكثير من المال الخاص بتكاليف جمع النفايات بينما يتم بصمة بيئية أقل وبيئة أكثر نظافة.



أجهزة استشعار وتتبع ومنصة على الانترنت

وبالنسبة إلى منصة البرمجة فإن السمة الأساسية الخاصة بها تتمثل في مراقبة مستويات امتلاء الحاويات في الماضي وفي الوقت الحالي ولكن حالياً من الشائع إيجاد حل يتيح المراقبة بالتوقع. وهو أمر يتيح تحسين المسارات المحددة لجمع النفايات على العكس من استخدام بيانات الوقت الفعلي. وإلى جانب مراقبة مستوى الامتلاء وتحسين المسار، تشمل الخصائص أيضاً تاريخ جمع النفايات والحالة من حيث زيادة الحمولة والوقت المستغرق للاستجابة وحوادث الحريق والإنذارات والأخطاء في عمليات التسجيل. ويمكن للمستخدمين أيضاً التوصل إلى رؤية قابلة للتصرف بشأنها بخصوص أداء جمع النفايات والكفاءة وتوليد النفايات وعدد مرات زيادة الأحمال من أجل مساعدتهم في فهم عملياتهم والإشارة إلى المجالات التي يمكن تحسينها.

تعتبر فكرة إدارة النفايات من خلال الاعتماد على انترنت الأشياء غاية في البساطة: حيث يتم تركيب جهاز استشعار بالموجات فوق الصوتية لقياس مستوى الامتلاء في الحاوية وإرسال البيانات بشكل دوري من خلال شبكات 2G / 3G أو LPWAN إلى منصة انترنت بعيدة، حيث تتم معالجة البيانات ووضع التوقعات. يعمل جهاز الاستشعار من خلال إرسال موجات صوتية ومن تلقي صدى هذه الموجات. وعند الوصول إلى مستوى السطح، تنعكس الموجات إلى جهاز الاستشعار مع قراءة - مماثلة لعملية تحديد الموقع بصدى الصوت. وإلى جانب قياس معلومات مستوى الامتلاء من أجل رصد حاوية النفايات الممتلئة، يمكن لجهاز استشعار الحاوية أيضاً أن يقيس درجة حرارة حاوية النفايات وتحديد إحداثيات نظام التموضع العالمي GPS واتجاهات الزوايا.

ويعمل بعض مقدمي الحلول في الوقت الراهن على تقديم حل يتمثل في إدارة أسطول متكامل بحيث يتم ربط المعدات والبرمجيات وأصول المستهلك مع بعضها البعض. ويمكن هذا المستخدمين من مراقبة حالة المركبة والتحكم في جدول أوقات وضع النفايات في الحاويات وتتبع سلوك السائق واستهلاك الوقود ومنح السائقين حق الوصول إلى آليات الإبلاغ من أجل حل شامل لإدارة الأسطول. وبناء على البيانات، يمكن للمنصة البرمجية أن تقدم توصيات للتحسينات مصممة خصيصاً للعمليات الشاملة والتي تتفاوت من تحسين موقع وضع الحاوية وملاحق التوزيع لجمع النفايات والاستفادة من الأسطول.

تحديد النفايات القابلة للاستخدام مع كافة أنواع الحاويات والخزانات

يمكن أن يتم تزويد حلول وتقنيات إدارة النفايات من خلال انترنت الأشياء؛ بكافة أنواع حاويات النفايات والخزانات من أجل قياس أنواع النفايات بما في ذلك الصلبة والسائلة. وتتسم الحاويات ذات السعة الأكبر بالقدرة على توفير التكاليف التشغيلية حيث أنها تشمل حاويات مثبتة في مواقع بعيدة وحاويات ذات أنماط متعددة الجوانب وحاويات تحتوي على مواد قابلة لإعادة التدوير عالية القيمة. وبسبب القدرة على مراقبة مستويات الامتلاء يمكن تحديد نقاط جمع النفايات بشكل خاص بناء على تدفق النفايات من أجل تجنب الروائح السيئة خلال مواسم أو مناسبات معينة أو في مواقع معينة. يمكن للتطبيقات المثالية أن تشمل على سبيل المثال لا الحصر الحاويات التي يصعب الوصول إليها بالإضافة إلى الحاويات الكبرى تحت وفوق الأرض والصهاريج والخزانات.

المورد الأساسي للتكنولوجيا الذكية لإدارة النفايات

إذا كان لديكم اهتمام بمعرفة المزيد عن كيفية عمل تكنولوجيا انترنت الأشياء على تحسين كفاءة جمع النفايات الخاصة بكم وإجراء مشروع استكشافي يرجى التواصل مع مختبرات إي كيوب. تشمل حلولنا المتكاملة لإدارة النفايات أجهزة استشعار بالموجات الصوتية لقياس مستوى الامتلاء وحاويات ضاغطة للنفايات تعمل بالطاقة الشمسية وأجهزة لمتابعة الأسطول ومنصة على الانترنت تقوم بدمج كل من مراقبة حاوية النفايات وتحليل البيانات وتوقع مستوى الامتلاء. ومؤخراً قمنا بنشر حل لإدارة الأسطول وطرح أجهزة استشعار لقياس مستوى الامتلاء تعمل على شبكة LPWAN لصالح LoRa والاتصال من خلال NB-IoT. تمتلك إي كيوب مكاتب في سيول ولوس أنجلوس. تكون منتجاتها وخدماتها متاحة من خلال موزعيها ويمكن إيجادها في العواصم الكبرى حول العالم.

زيادة الكفاءة ونظافة الأماكن

يتم رصد مستويات الامتلاء في حاويات النفايات عن بعد من خلال حل لإدارة النفايات يقوم على انترنت الأشياء والذي يمكن شركات إدارة النفايات من زيادة كفاءتها التشغيلية بما يصل إلى 50%. ويتمثل الدفاع الرئيسي وراء الكفاءة المتزايدة في تخفيض حجم نقلات سيارات الجمع وعمليات جمع النفايات وهو ما يؤدي في النهاية إلى توفير الوقود والعمالة وتكاليف إدارة الأسطول. وتشمل الامتيازات غير المالية لاستخدام هذا الحل في عملية اتخاذ القرارات بالاعتماد على البيانات الذكية وتقليل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون ومستوى الضوضاء والحفاظ على نظافة الأماكن العامة والتخلص من زيادة الأحمال في حاويات النفايات. علاوة على ذلك فإن تقليل حوادث زيادة أحمال النفايات سيؤدي إلى تراجع المخاطر التي يتعرض لها موظفي جمع النفايات خلال جمع وتداول النفايات.

تطوير الحاويات المتصلة لتصبح أكثر ذكاءً

يعتبر ربط الحاويات بالانترنت مع أجهزة استشعار ذكية لقياس الامتلاء مجرد البداية في عالم تكنولوجيا التعامل مع النفايات بناء على البيانات. وتتمثل الفرص في رؤية حاوية نفايات ذات مظهر مستقبلي مع لوح طاقة شمسية على الجزء العلوي بحيث لا تكون قادرة فقط على قياس مستوى الامتلاء ولكن أيضاً ضغط النفايات وزيادة سعة الحاوية بشكل فعال إلى ما يصل إلى 6 - 8 مرات. حيث أن الحاوية التي كانت تستخدم من أجل استيعاب 100 لتر فقط من القمامة أصبحت على نحو مفاجئ تسع إلى 800 لتر، وهو ما يتيح لأكثر المناطق ازدحاماً على الصعيد المروري من تقليل عدد مرات جمع النفايات والتغلب على مشكلة زيادة أحمال حاويات النفايات. يتم تخزين الطاقة الشمسية في بطاريات غير قابلة للشحن والتي تمكن الضاغط من العمل من خلال نظام مستقل بدون أي أسلاك خارجية.

عادة ما تشمل وحدات ضغط النفايات التي تعمل بالطاقة الشمسية عدد من الخصائص الإضافية، على سبيل المثال لوحات LED /

LCD من أجل تحقيق عائدات إضافية من خلال الإعلانات واستخدام جهاز توجيه يتيح للحاويات العمل كنقاط اتصال لاسلكي بالانترنت Wi-Fi والعديد من خصائص السلامة على غرار أجهزة رصد الحرائق والحركة. والأكثر أهمية، تقلل الحاويات من تكاليف جمع النفايات بنسبة تصل إلى 80%.

