

تحليل متطلبات النظام الذكي لرصد المعدات الصناعية



Чжан Лифан
(КНР)
Аспирант
ГГТУ им. П.О. Сухого



Савельев Вадим Алексеевич
к.т.н., доцент кафедры
«Информационные технологии»
ГГТУ им. П.О. Сухого

Аннотация: в работе приведен анализ основных требований к современной интеллектуальной системе мониторинга и диагностики промышленного оборудования, что может служить основой для создания системы удалённого мониторинга, соответствующей требованиям развития современной промышленности.

Ключевые слова: интеллектуальная система, передача данных, мониторинг в реальном времени, облачные технологии, машинное обучение

الخلاصة: تقدم الورقة تحليلاً للمتطلبات الرئيسية لنظام ذكي حديث لمراقبة وتشخيص المعدات الصناعية، والذي يمكن أن يكون بمثابة أساس لإنشاء نظام مراقبة عن بعد يلبي متطلبات تطوير الصناعة الحديثة.

الكلمات المفتاحية: النظام الذكي، نقل البيانات، المراقبة في الوقت الحقيقي، تكنولوجيا السحابة، التعلم الآلي.

د. فديم ألكسيفيتش سافيليف
أستاذ مشارك في قسم تكنولوجيا المعلومات
بجامعة سخوي الحكومية التقنية

Введение

Согласно статистике, ежегодные экономические потери в мире из-за неисправностей промышленного оборудования превышают 1 трлн. долларов, при этом 60% из них связаны с некачественным управлением оборудованием. Исследования показывают, что многие производственные предприятия постепенно внедряют технологию удалённого мониторинга. Однако, остаются проблемы, связанные с нестабильной передачей данных, недостаточной оперативностью мониторинга и низкой совместимостью систем.

المقدمة

ووفقاً للإحصاءات، فإن الخسائر الاقتصادية السنوية في العالم بسبب أعطال المعدات الصناعية تتجاوز تريليون دولار. الدولارات، 60% منها مرتبطة بسوء إدارة المعدات. تظهر الأبحاث أن العديد من المصانع تدخل تدريجياً تكنولوجيا المراقبة عن بعد. ومع ذلك، لا تزال هناك مشاكل تتعلق بنقل البيانات غير المستقر، و عدم كفاءة كفاءة الرصد وانخفاض توافق النظام.

Результаты и обсуждение

В [1] предложена концепция мониторинга промышленных процессов, основанная на анализе пространственно-временной информации и ориентированная на повышение производительности и предусматривающая взаимодействие облака, периферии и устройств. Целью такого взаимодействия является улучшение мониторинга промышленных процессов и содействие связанным с ним аспектам промышленного производства. В [2] описана платформа на основе Интернета вещей для удалённого мониторинга и прогностического обслуживания промышленного оборудования, что позволяет заранее выявлять возможные проблемы с оборудованием и своевременно предпринимать меры по их устранению. В [3] описана архитектура удалённого мониторинга, ориентированная на Интернет вещей, для управления промышленным оборудованием с использованием преимуществ облачных технологий.

Из анализа источников следует, что ненадежная передача данных может привести к потере и задержке данных, в результате чего затрудняется своевременное диагностирование и устранение неисправностей оборудования предприятием. Для решения этой проблемы можно использовать надежные сетевые протоколы и технологии передачи данных, оптимизировать архитектуру сети и уменьшить количество узлов в пути передачи данных для повышения скорости передачи данных.

Система мониторинга должна быть в состоянии мгновенно собирать данные об оборудовании и получать соответствующую информацию в тот момент, когда меняется его состояние. Для этого необходимо оптимизировать производительность аппаратного обеспечения для сбора данных. Например, можно использовать высокоскоростные датчики и высокоточные карты сбора данных для повышения частоты сбора данных и точности. После получения данных об оборудовании система мониторинга должна обладать способностью к анализу данных. Можно использовать алгоритмы машинного обучения для реального анализа, например вибрационных данных оборудования, и предварительного прогнозирования времени отказа оборудования.

Система удалённого мониторинга должна быть совместима с различными распространёнными аппаратными интерфейсами промышленного оборудования. Это можно реализовать путем использования универсальных технологий преобразования интерфейсов и аппаратных модулей. По отношению к программному обеспечению, система мониторинга должна быть совместима с разными операционными системами и программным обеспечением, поставляемым с оборудованием. Для этого необходимо использовать стандартизованные протоколы программной связи, чтобы обеспечить обмен данными и взаимодействие между разными программными системами. Вместе с тем, система мониторинга должна обладать достаточной открытостью и масштабируемостью и быть способна адаптировать программные системы различных устройств путем разработки промежуточного программного обеспечения или плагинов.

Заключение

Основными требованиями к удалённому мониторингу промышленного оборудования являются стабильная передача данных, возможность мониторинга в реальном времени и хорошая совместимость системы. Содействие удовлетворению этих основных требований имеет решающее значение для предприятий в реализации интеллектуального производства, повышении производительности труда, обеспечении безопасности производства и снижении эксплуатационных издержек.

النتائج والمناقشة

في [1]، تم اقتراح مفهوم مراقبة العمليات الصناعية، بناءً على تحليل المعلومات المكانية والزمانية ويهدف إلى زيادة الإنتاجية وتوفير التفاعل بين السحابة والمحيط والأجهزة. ويهدف هذا التفاعل إلى تحسين رصد العمليات الصناعية وتسهيل الجوانب ذات الصلة بالإنتاج الصناعي. [2] يصف منصة تعتمد على إنترنت الأشياء للمراقبة عن بعد والصيانة التنبؤية للمعدات الصناعية، مما يسمح بالتعرف المبكر على المشاكل المحتملة في المعدات واتخاذ التدابير في الوقت المناسب للقضاء عليها. [3] يصف بنية المراقبة عن بعد الموجهة نحو إنترنت الأشياء لإدارة المعدات الصناعية باستخدام مزايا تقنيات السحابة.

يوضح تحليل المصادر أن نقل البيانات غير الموثوق به يمكن أن يؤدي إلى فقدان البيانات وتأخيرها، مما يجعل من الصعب على المؤسسات تشخيص مشكلات المعدات واستكشاف الأخطاء وإصلاحها في الوقت المناسب. ولحل هذه المشكلة، يمكنك استخدام بروتوكولات الشبكة الموثوقة وتقنيات نقل البيانات، وتحسين بنية الشبكة، وتقليل عدد العقد في مسار نقل البيانات لزيادة سرعة نقل البيانات.

يجب أن يكون نظام المراقبة قادرًا على جمع البيانات حول المعدات بشكل فوري وتلقي المعلومات ذات الصلة في اللحظة التي تتغير فيها حالتها. ولتحقيق ذلك، من الضروري تحسين أداء أجهزة جمع البيانات. على سبيل المثال، يمكن استخدام أجهزة الاستشعار عالية السرعة وبطاقات جمع البيانات عالية الدقة لتحسين وتيرة جمع البيانات ودقتها. بمجرد استلام بيانات المعدات، يجب أن يكون نظام المراقبة قادرًا على تحليل البيانات. يمكن استخدام خوارزميات التعلم الآلي لتحليل البيانات الواقعية، مثل بيانات اهتزاز المعدات، والتنبؤ بأوقات فشل المعدات مسبقًا.

يجب أن يكون نظام المراقبة عن بعد متوافقًا مع مختلف واجهات الأجهزة المشتركة للمعدات الصناعية. يمكن تحقيق ذلك باستخدام تقنيات تحويل الواجهة العالمية ووحدات الأجهزة. من حيث البرمجيات، يجب أن يكون نظام المراقبة متوافقًا مع أنظمة التشغيل المختلفة والبرامج المتوفرة مع المعدات. ويتطلب ذلك استخدام بروتوكولات اتصال برمجية موحدة لضمان تبادل البيانات والتفاعل بين أنظمة البرامج المختلفة. في الوقت نفسه، يجب أن يكون نظام المراقبة مفتوحًا وقابلًا للتطوير بدرجة كافية وقادرًا على تكييف أنظمة البرامج الخاصة بالأجهزة المختلفة من خلال تطوير برامج وسيطة أو مكونات إضافية.

الخاتمة

المتطلبات الرئيسية للمراقبة عن بعد للمعدات الصناعية هي نقل البيانات المستقر، والقدرة على المراقبة في الوقت الحقيقي والتوافق الجيد مع النظام. إن المساعدة في تلبية هذه المتطلبات الأساسية أمر بالغ الأهمية للمؤسسات لتحقيق التصنيع الذكي وتحسين إنتاجية العمل وضمان سلامة الإنتاج وخفض تكاليف التشغيل.

Литература المراجع والمصادر

1. Zhang, C. Spatio-temporal information analytics based performance-driven industrial process monitoring framework with cloud-edge-device collaboration/ C. Zhang, J. Dong, K. Peng, et al // Journal of Manufacturing Processes. – 2024. – Vol.110. – P.224-237.
2. Dimitris, M. Design and development of an IoT enabled platform for remote monitoring and predictive maintenance of industrial equipment / M. Dimitris, A. John, P. Nikos // Procedia Manufacturing. – 2021. – Vol.54. – P.166-171.
3. Silva, D.F.A. A Cloud-based Architecture for the Internet of Things targeting Industrial Devices Remote Monitoring and Control / D.F.A. Silva, L.R. Ohta, D.N.M. Santos, et al. // IFAC PapersOnLine. – 2016. – Vol.49, № 30. – P.108-113.