

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/374547713>

АВТОМАТИЗАЦІЯ КАРТУВАННЯ ВИМІРЮВАЛЬНИХ КАНАЛІВ ДЛЯ СИСТЕМ ДИСТАНЦІЙНОГО МОНІТОРИНГУ СУДЕН

Conference Paper · September 2023

CITATIONS

0

READS

11

2 authors:



Олександр Сергійович Виноградов

1 PUBLICATION 0 CITATIONS

SEE PROFILE



Oleksii Zivenko

Admiral Makarov National University of Shipbuilding

47 PUBLICATIONS 39 CITATIONS

SEE PROFILE

АВТОМАТИЗАЦІЯ КАРТУВАННЯ ВИМІРЮВАЛЬНИХ КАНАЛІВ ДЛЯ СИСТЕМ ДИСТАНЦІЙНОГО МОНІТОРИНГУ СУДЕН

Виноградов О.С.¹

Студент, al.vynogradov1987@gmail.com

Зівенко О.В.¹

Доцент, кандидат технічних наук, oleksii.zivenko@nuos.edu.ua

¹ - Кафедра морського приладобудування, Національний університет кораблебудування імені Адмірала Макарова, Миколаїв, Україна

Анотація. Для оцінки та оптимізації ефективності роботи судна необхідно використання спеціалізованих вимірювальних систем та моніторингу як окремих систем/пристроїв так і судна в цілому. Актуальною проблемою є картування сенсорів та розробка засобів що автоматизують процес картування як під час первинного впровадження систем моніторингу так і на інших етапах життєвого шляху судна.

Ключові слова: система моніторингу, автоматизація, sensor mapping.

Аналіз та постановка проблеми. Сучасні системи моніторингу суден надають можливість збирати та аналізувати дані про стан судна та його окремих механізмів практично у реальному масштабі часу [1-4]. До таких систем можна віднести Triton Remote Ship Monitoring від Damen Digital Solutions [5], Poseidon від Oceanic Systems [6] та ін. Системи надають можливість отримувати операторам (власникам) об'єктивну інформацію про покази окремих датчиків, використання ресурсів, будувати звіти заданої форми та робити окремі види прогнозів чи будь-якої аналітики. Широке впровадження таких систем пов'язане із інтеграцією багатьох інформаційних потоків, зокрема об'єднанням даних від систем різних виробників, побудовою так званих «сенсорних карт» (“sensor mapping”). Бортові вимірювальні комплекси (або їх частини) здійснюють комплексування вимірювальної інформації – тобто збір даних від окремих вимірювальних каналів, первинну обробку, перетворення у різні типи і формати зручні для обміну і т. ін. Такі комплекси мають модульну структуру та універсальні модулі вводу/виводу, що здатні сприймати сигнали різних типів, програмовані логічні контролери для керування процесом вимірювання та розрахунків, візуалізації даних та стану механізмів. Прикладом таких вимірювальних комплексів можуть бути системи Emerson або Praxis [7]. Проектант та будівник судна завчасно визначають обладнання, що буде використовуватися, організує вибір вимірювальних комплексів та узгоджує питання постачання і налагодження обладнання. Оскільки процес побудови судна є доволі тривалим, виникає велика кількість змін. Необхідно замінити вимірювальні перетворювачі, модулі вводу, канали в цілому і т.д. Це призводить до реконфігурування вимірювальних комплексів, що подалі впливає на всі пов'язані ланки обробки інформації. Не виключаються також можливості з помилкової конфігурації датчиків як джерел вимірювальної інформації. На прикладі рівнемірів [8], що можуть бути налаштовані таким чином, що на виході можуть мати оцінку декількох величин (як приклад вихідна змінна може обиратися - скоригований рівень зрідженого газу або дані про його тиск чи температуру [9]). Окрім того, не завжди існує єдиний наскрізний інформаційний простір [6] між проектантами, постачальниками «заліза», підприємствами-підрядниками що виконують розробку програмного забезпечення, або монтаж, налагодження, обслуговування. Потрібно зазначити, що навіть за наявності гарної комунікації підрядників, виробників та наявності стандартів щодо обміну інформацією, наявні процеси верифікації та узгодження документації, програмного забезпечення, - виключення помилок у створенні карт джерел інформації (sensor

mapping process) у процесі життєвого шляху судна практично неможливе. Тому, виникає завдання автоматизації створення карт сенсорів, їх верифікації та процесу постійного моніторингу і актуалізації. В даній роботі викладена частина що спрямована на автоматизацію створення карт за даними різних постачальників.

На практиці постачальники систем моніторингу надають переліки-описи вимірювальних каналів (“sensors list” або “channels list”) що містять назву, короткий опис датчика, деякі відомості щодо адреси та типів вихідного сигналу, його позначення і т.ін. Окремі постачальники – генерують ці переліки у різних форматах, що не дозволяють. При будь-яких змінах, наприклад додавання датчиків або зміні адреси у процесі побудови або використання судна це викликає ланцюг змін що торкається подальших пов’язаних ланок обробки інформації, однією з яких є система моніторингу. Окремо потрібно відзначити, що таких переліків-описів може бути декілька десятків, вони можуть мати різні формати в залежності від системи та її призначення. Загальна кількість вимірювальних каналів може становити до 20000, з яких для системи дистанційного моніторингу обирають до 2000 величин. Саме тому процес створення карт потрібного формату – докладна робота, дуже витратна з точки зору використання часу інженерів.

Для вирішення поставленого завдання з автоматизації картування вимірювальних каналів для подальшого використання у системі віддаленого моніторингу було створено додаток що базується на внутрішньому стандарті опису датчиків системи Triton. Це фактично стандарт, що описує правила опису сенсорних карт незалежно від виробника обладнання та типу сенсора. Вхідною інформацією для роботи такої програми є переліки вимірювальних величин, що необхідні для обробки у системі онлайн-моніторингу. Тому додаток у автоматичному режимі знаходить найбільш вірогідні джерела вимірювальної інформації (сенсори) що відповідають величинам, що вимірюються. Додаток аналізує переліки від постачальників обладнання, у випадку некоректних позначень або адрес – пропонує зміни та ставить відповідні маркування у результуючу карту. Отриманий проміжний файл аналізується інженером, а після позитивної оцінки чи коригування перевіряється інженерами безпосередньо під час використання у системі.

Потрібно відзначити, що задля навчання системи та використання у подальшому дані вимірювальних каналів класифікуються за вимірювальними величинами та відомими властивостями – для підвищення точності автоматизації картування. Оскільки для суден одного й того ж проекту але різних років побудови може використовуватися різне вимірювальне обладнання або різні конфігурації, кожен проект цілком унікальний, навіть якщо ступінь співпадіння із складу обладнання досягає 99 %. Історична інформація – попередньо сформовані карти сенсорів для подібних проектів може бути використана як для підвищення точності картування, так і для формування підказок – планується застосовувати методи машинного навчання, зокрема навчання на матеріалах попередніх позитивних ітераціях картувань, або історії змін карт для подібних проектів. Окремо також необхідно виділити можливість автоматизації наступного кроку – автоматичної перевірки картування на коректність. Програма подальшого автоматичного тестування результатів картування або моніторингу актуальності карт може бути побудована із використанням двійників моніторингової системи (симулятора) або промаркованих історичних даних від систем та сенсорів.

Висновки. Розглянуто практичне завдання створення переліків сенсорів для використання у системах віддаленого моніторингу стану судна. Розроблений програмний засіб виконує автоматичне картування сенсорів на базі даних від постачальників обладнання, пропонує мітки сенсорів на базі використання внутрішніх стандартів. Розроблене рішення дозволяє зекономити час інженерів більше ніж у 20 разів у порівнянні із традиційним способом, значно зменшити кількість помилок зумовлених «людським фактором». Також необхідно відзначити, що розроблене рішення дозволяє зробити процес більш інформативним для користувачів, гнучким із точки зору можливості навчання чи налаштування (зміна стандарту іменування сенсорів чи величин що вимірюються). Недоліком запропонованого

рішення є можливість невірної класифікації вимірювальних каналів, але у порівнянні із традиційним підходом помилки такого типу є значно менш розповсюдженими.

Література

1. Zeng, Xiangming & Chen, Mingzhi. (2021). A Novel Big Data Collection System for Ship Energy Efficiency Monitoring and Analysis Based on BeiDou System. *Journal of Advanced Transportation*. 2021. 10.1155/2021/9914720.
2. Kim, Seongwan & Kim, Heemoon & Jeon, Hyeonmin. (2023). Development of a Simplified Performance Monitoring System for Small and Medium Sized Ships. *Journal of Marine Science and Engineering*. 11. 1734. 10.3390/jmse11091734.
3. Lim, Serena & Pazouki, Kayvan & Murphy, Alan. (2021). Monitoring Systems in Design of Ships. 10.1007/978-981-15-4680-8_24.
4. li, Guiqin & Deng, Xuechao & Zhou, Maoheng & Zhu, Qiuyu & Lan, Jian & Xia, Hong & Mitrouchev, Peter. (2020). Research on Data Monitoring System for Intelligent Ship. 10.1007/978-981-15-2341-0_29.
5. Triton by Damen [URI] дата доступу: 01.09.2023, <https://www.damen.com/services/lifecycle-support/digital-services/damen-triton>
6. Poseidon. Vessel Alarm Monitoring and Control System [URI] Дата доступу: 01.09.2023, <https://osukl.com/vessel-alarm-monitoring-and-control-system/>
7. Praxis Automation Technology B.V. Mega-Guard Ship Automation Systems [URI] Дата доступу 01.09.2023, <https://www.praxis-automation.eu/index.php/products/category/mega-guard-ship-automation>
8. Zivenko A.V. Level measurement principles & sensors [Text] / A.V. Zivenko, A.G. Nakonechniy, D.Y. Motorkin // *Materialy IX mezinarodni vedecko-practicka conference "Veda a technologie: krok do budoucnosti - 2013"*. – Dil. 28. Technicke vedy. Prague - 2013. pp. 85-90.
9. Zivenko, Oleksiy LPG Accounting Specificity During ITS Storage and Transportation. *Measuring Equipment and Metrology*. **80** (3): 21–27. doi:10.23939/istcmtn2019.03.021.
10. Зивенко А.В. Применение концепции единого информационного пространства для анализа процессов на предприятиях морской инфраструктуры [Текст] / Зивенко А.В., Грешнов А.Ю. // *Матеріали X Міжнародної конференції «Сучасні інформаційні технології на транспорті»*, Херсон, 2018. – с. 204-207.