

Історія розвитку N2O: високосумісна лінія протоколів для розподілених систем

Максим Сохацький
ДП "Інформаційні судові системи"

25 травня 2026 р.

Анотація

Стаття досліджує історію бібліотеки N2O від SYNRC — вбудованої бібліотеки циклу протоколів повідомлень для WebSocket, MQTT, TCP та інших серверів. Особлива увага приділяється високому рівню сумісності лінії N2O та єдиній ключовій біфуркаційній точці в її еволюції: переходу від чистого WebSocket-тракту до абстрактних трактів, що дозволило міграцію на інші протоколи, зокрема MQTT.

Зміст

1 Introduction	1
2 SYNRC N2O History	2
2.1 2012–2014: Початок та фокус на WebSocket	2
2.2 2015–2016: Розширення функціональності	2
2.3 2017–2018: Абстракція трактів	2
2.4 2019–2021: Уніфікація та зрілість	2
2.5 2022–2026: Підтримка та стабільність	2
2.6 2026–2030: Перехід на ASN.1 DER кодування	3
3 Conclusion	3

1 Introduction

N2O (Nitrogen 2.0 Optimized) — це легковагова вбудована бібліотека для мов Erlang і Elixir для обробки повідомлень у реальному часі на основі веб-фреймворку Nitrogen від Расті Клопхауза. Вона забезпечує високопродуктивний релей протоколів, керування процесами, віртуальні кільця вузлів, сесії та уніфікований API для зовнішніх сервісів черг і кешування.

Проект містить 700 рядків коду та сумісний з різними хостами (Cowboy, Bandit, EMQ) і шинами повідомлень (gproc, syn, pg2). N2O демонструє

принцип мінімалізму та еволюційного розвитку, де більшість змін зберігають зворотну сумісність, а архітектура дозволяє просту міграцію між транспортними протоколами.

2 SYNRC N2O History

2.1 2012–2014: Початок та фокус на WebSocket

N2O виник у рамках екосистеми Synrc як потужний Erlang web-фреймворк, натхнений Nitrogen. Початкова версія орієнтувалася на чистий WebSocket-тракт з Cowboy. Основний акцент робився на простоті, продуктивності та інтеграції з Erlang OTP. У цей період сформувалася базова архітектура: `n2o_proto`, процеси (`n2o_pi`) та підтримка форматів (BERT, JSON). Лінія демонструвала високу сумісність з існуючими Erlang-інструментами.

2.2 2015–2016: Розширення функціональності

Розвиток Nitro (шаблонізатор) та інтеграція з KVS (абстрактним шаром БД). WebSocket залишався основним трактом. Проект набув популярності в спільноті Erlang завдяки мінімалізму та продуктивності реального часу. Підтримка різних pub/sub бекендів підкреслювала гнучкість.

2.3 2017–2018: Абстракція трактів

Ключовий момент еволюції: перехід від чистого WebSocket-тракту до абстрактних протоколів (`n2o_proto`). Це єдина значна біфуркація в історії лінії N2O. Абстракція дозволила безболісну міграцію на інші протоколи, зокрема MQTT (через `emqtt`). Уніфікація версій WebSocket і MQTT (5.11.1) стала кульмінацією цього переходу. Після цієї точки N2O зберіг високу зворотну сумісність, демонструючи архітектурну стійкість.

2.4 2019–2021: Уніфікація та зрілість

Підтримка Elixir (Mix), оновлення до OTP 21+, покращення обробки помилок, мінімалізація коду. Додавання підтримки `aggrbuffer` у JS-клієнті. Релізи 2020 року (до 6.x) закріпили статус N2O як універсальної бібліотеки для WebSocket/MQTT/TCP. Проект використовувався в enterprise-додатках (банківські системи, IoT, ERP).

2.5 2022–2026: Підтримка та стабільність

Продовження розвитку з фокусом на стабільність, нові хости (Bandit) та інтеграції. Репозиторій накопичив понад 2300 комітів. N2O залишається прикладом довготривалої, сумісної лінії з мінімальними breaking changes.

2.6 2026–2030: Перехід на ASN.1 DER кодування

Керуючись підвищеними вимогами до телекомунікаційних продуктів критичної інфраструктури було прийнято рішення про поступову міграцію сервісів на ASN.1 визначені протоколи і промисловий формат серіалізації який використовується в безпековій інфраструктурі X.509.

3 Conclusion

Історія N2O ілюструє успішну еволюцію мінімалістичного підходу в розробці розподілених систем. Завдяки високому рівню сумісності та лише одній ключовій біфуркаційній точці (абстракції трактів), лінія N2O дозволила органічний перехід від WebSocket-центричної архітектури до універсальної підтримки протоколів, включаючи MQTT. Це робить N2O потужним прикладом для сучасних real-time систем, де простота, продуктивність та майбутня міграція є критичними.

Література

- [1] GitHub Repository: synrc/n2o. <https://github.com/synrc/n2o>
- [2] README N2O. Офіційна документація.
- [3] HISTORY.md, synrc/n2o.
- [4] Namdak Tonpa. MQTT + N2O = Synrc Messaging Core. Medium, 2017.
- [5] Maxim Sokhatsky. N2O Presentation. Erlang Factory.