

Розробка універсальної Human Machine Interface системи для бортового комп'ютера потяга на базі AOSP

Д.М. Главчев¹, М.С. Попелло²

¹ доцент кафедри КІП, PhD, НТУ «ХПІ», Харків, Україна.

² магістр кафедри КІП, НТУ «ХПІ», Харків, Україна.

Розвиток систем керування та бортових комп'ютерів виходить на новий рівень, і зараз майже будь-який транспортний засіб, станок, чи установка для обробки матеріалів мають власну операційну систему, взаємодіють з користувачем та виконують свої задачі, як мінімум в напівавтоматичному режимі. Дуже великого розвитку зазнали мультимедійні системи автомобілів, які дозволяють виконувати керування системами клімат-контролю, музикою, відео, навігацією, надавати рекомендації водію, в залежності від погодних умов та дорожньої ситуації. Зазвичай дані системи побудовані на базі Android Open Source Project (AOSP), операційної системи з відкритим кодом, яка може бути модифікована в залежності від задач розробника бортового комп'ютера [1].

Однак, важливим та перспективним напрямком є використання AOSP для побудови операційної системи з відповідним набором функцій, що буде здатна працювати в бортовому комп'ютері потяга та виконувати роль допоміжної інформаційної системи для інформування машиніста, та додаткової системи керування потягом за рахунок графічного інтерфейсу [2].

Google надає вичерпну документацію по можливостям роботи та модифікації AOSP, яка говорить про те, що дана операційна система є доволі гнучкою в плані оновлень, додавання функціоналу та роботи на різних платформах під управлінням процесорів як x86, x64 так і arm архітектури [3]. Саме тому, за рахунок такої гнучкості AOSP може бути використана для розробки відповідного людино машинного інтерфейсу (Human Machine Interface - HMI), що забезпечить через графічний інтерфейс взаємодію машиніста безпосередньо з системами потяга. Це дозволить вирішити частину проблем які зустрічаються в бортових комп'ютерах потяга [4]. Крім того, гнучка архітектура і многомодульність AOSP дозволяє розширити її функціонал за рахунок використання та адаптації певних модулів, які вже могли використовуватися в попередніх поколіннях комп'ютерів для оптимізації руху з використанням геометричної теорії управління [5].

Для розробки HMI системи управління потягом пропонується застосувати структуру, що складається з різних графічних екранів, кожен з яких виконує важливу функцію (рис. 1). Першим є головний екран, який містить найбільш важливу інформацію та має режим очікування. Адже в моменти, коли машиніст виходить з кабіни, бортовий комп'ютер повинен бути заблокований. Під час роботи головний екран повинен надавати інформацію про номер маршруту, його назву, зупинки, модель та номер потяга, дані про самого машиніста, інформацію з датчиків швидкості, та інших датчиків, можливості для зв'язку з найближчими станціями, швидкий доступ до керування дверима, дані про показники світлофорів. Крім того, головний екран повинен мати спеціальне навігаційне меню для доступу до інших екранів. На екрані налаштувань приводяться налаштування даної HMI системи, що дозволяє машиністу налаштувати все під себе. Екран профілю машиніста надає вичерпну інформацію про машиніста, та дозволяє зберегти дані про те, хто саме, як саме та який маршрут проходить. Швидкий доступ до кнопок керування дверима є і на головному екрані, але

окремий екран для цього надає більше можливостей, зокрема керування дверима для конкретного вагону, а також керування опаленням, та системою кондиціонування.

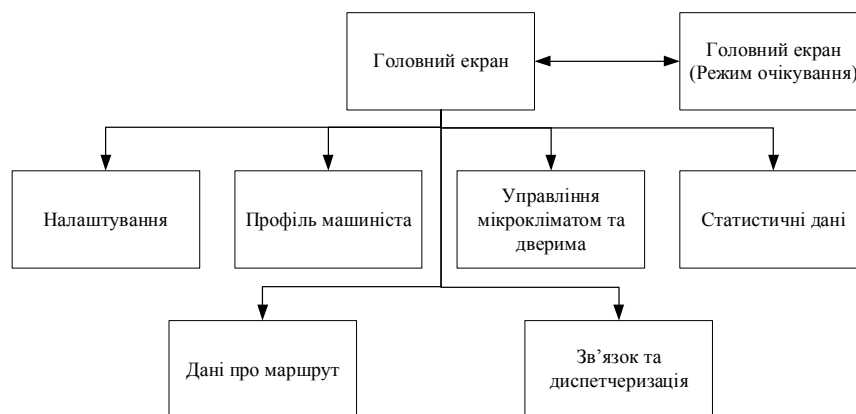


Рис. 1 – Схема екранів НМІ системи керування для бортового комп'ютера потяга

Екран зі статистичними даними дозволяє отримати інформацію про те, яким чином було пройдено маршрут, з якою швидкістю та витратами енергії на кожному етапі шляху. Також дана інформація зберігається для подальшого опрацювання з метою оптимізації витрат палива чи енергії. Екран з даними про маршрут також надає додаткову інформацію про зупинки, про профіль шляху, розклад руху. Швидкий доступ до управління зв'язком присутній і на головному екрані, проте якщо необхідно зв'язатися з керівництвом або конкретною станцією, на даному екрані надається така можливість.

Отже, бортові комп'ютерні системи керування потягом та системи підтримки прийняття рішень машиністом постійно вдосконалюються. Щоб слідувати за цими трендами, необхідно мати гнучку та доступну операційну систему, яка може бути модифікована відповідно до поставлених задач. Запропонована структура НМІ системи керування потягом дозволить розширити область застосування AOSP, дозволивши використовувати її у бортовому комп'ютері потяга, що спростить процеси керування рухомим складом, надасть можливості для оптимізації витрат енергії під час руху та аналізу проходження різних маршрутів за різних погодних умов за рахунок отримання статистичних даних.

Список літератури:

1. Charan K.V. Customizing AOSP for different embedded devices/ Charan K.V., Sharmila S. P., Manjunath A. S.// International Conference on Computing for Sustainable Global Development (INDIACom), New Delhi, India, 2014, pp. 259-264.
2. Hlavchev D. Train driver decision support system based on android open source project/ Hlavchev D.// Informatics, control and artificial intelligence. Theses of the ninth international scientific and technical conference. – Kharkiv: NTU “KhPI”, 2022. – 160 p., p. 22.
3. Android OS Core Topics. [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <https://source.android.com/core>
4. В. Д. Дмитрієнко Про проблеми програмного забезпечення бортових обчислювальних систем тягового рухомого складу/ О. Ю. Заковоротний, В. І. Носков, М. В. Мезенцев// Інформатика, управління та штучний інтелект : тези 10-ї міжнар. наук.-техн. конф., Харків – Краматорськ – Тернопіль, 10-12 травня 2023 р. / наук. ред. В. Д. Дмитрієнко. Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Харків : Impress, 2023. – С. 21.
5. В. Д. Дмитрієнко Оптимізація режимів ведення дизель-поїзда з тяговим асинхронним приводом на основі геометричної теорії управління/ О. Ю. Заковоротний, М. В. Мезенцев// Том 1 № 1-2 (7-8) (2022): Вісник Національного технічного університету "Харківський політехнічний інститут". – м. Харків, 2022. – С. 18-29.