

values, such as the voltage value for each specific light bulb.

The proposed model of smart light sensor can be implemented in trains and at railway stations and allows to take into account a variety of factors such as the time of year, time of day, weather conditions, terrain, tunneling and logging.

*Бутько Т. В., д.т.н., професор,
Кіпренко А. В., студент (УкрДУЗТ)*

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ РОЗПОДІЛУ ПОРОЖНІХ ВАГОНІВ ПІСЛЯ ПЕРЕВЕЗЕННЯ НЕБЕЗПЕЧНИХ ВАНТАЖІВ

Залізничні перевезення небезпечних вантажів самі по собі є потужним джерелом безпеки, але таким джерелом можуть бути і похідні процеси, що активуються одночасно з основним процесом. Паралельно із процесом перевезень небезпечних вантажів утворюється також і процес переміщення порожніх вагонів у зворотному напрямку. Такі порожні вагони можуть представляти значну небезпеку при їх слідуванні до станції навантаження, після попереднього вивантаження небезпечних вантажів, у випадку повторного навантаження даного вантажу. Залишки вантажів можуть виділяти пари, у результаті розкладу яких, під впливом зовнішнього середовища, може статися вибух. Ще більшою загрозою такі порожні вагони стають, якщо вони знаходяться в близькості до завантажених небезпечними вантажами вагонів, що може спровокувати ланцюгову реакцію, і привести до негативних наслідків. Задача розподілу і розвозу порожніх вагонів повинна бути вирішена з урахуванням ризиків, джерелом яких є порожні вагони.

Значне збільшення обсягів залізничних перевезень небезпечних вантажів на фоні нестачі тягового рухомого складу призводить до посилення проблем скупчення порожніх вагонів на сортувальних станціях, що простоюють в очікуванні їх переміщення до місць навантаження або до місць обробки.

Вирішення задачі розподілу порожніх вагонів повинно розглядатись всебічно та з забезпеченням вагонами фронтів навантаження, і враховуючи небезпеку від порожніх вагонів, що прибувають на сортувальну станцію при поверненні для подальшого завантаження. Особливо важливо в цьому випадку максимально збільшити вплив інформаційно-обчислювальної техніки для усунення вірогідності помилок, що супроводжуються людським фактором.

Однією з головних складностей даної задачі є можливість наявності значної кількості альтернатив, коли сукупний попит станцій на порожні вагони представлений множиною D, може бути задоволений у результаті реалізації одного з множини можливих варіантів розподілу порожніх вагонів. Множина D

може бути представлена у вигляді підмножини C, якщо в певних умовах існує надлишок порожніх вагонів. У випадку тотожності величин C і D, необхідність здійснення оптимального варіанту нікуди не зникає. Більш імовірним є випадок, коли множини C і D перетинаються і потрібно вирішувати, які замовлення необхідно задовольнити в першу чергу, і якими ресурсами. Було обрано критерій мінімуму експлуатаційних витрат при здійсненні цього плану. Таким чином, експлуатаційні витрати враховують такі показники, як поїздо-кілометри та поїздо-години, що відповідають обраному маршруту збірного поїзда. Тобто які саме вагони і на які саме станції будуть переміщені залежить від маршруту поїзда, також і маршрут поїзда залежить від обраного варіанту розподілу порожніх вагонів. Таким чином формалізовано технологічну задачу розподілу порожніх вагонів одночасно із задачею мінімізації ризиків, що пов'язані з перебуванням порожніх вагонів після вивантаження.

Список використаних джерел

1. Бутько Т.В., Прохоров В.М., Чехунов Д.М. Формалізація технології переробки вагонопотоків із небезпечними вантажами на сортувальній станції на основі експозиції ризику. Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. 2018. №4. С.45-55.

*Шкіль О. С., к.т.н., Філіппенко І. В., к.т.н.,
Кулак Г. К., Семенцов Д. О. (ХНУРЕ)*

УДК 681.326.3

МІКРОКОНТРОЛЕРНА СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ НА ОСНОВЕ БАГАТОЗАДАЧНОСТІ

При розробці будь-якого програмного забезпечення для мікроконтролерних систем існує потреба в загальній керуючій програмі по типу міні-операційної системи.

Для задач, які не критичні до часу обробки, задачу управління можна вирішити за допомогою обробника переривань або за допомогою таймера, який буде відраховувати рівні проміжки часу, а також сам, без участі користувача, буде виконувати перемикання між завданнями. Однак виникає проблема, що більшість задач можуть не встигати виконуватися за один квант часу, тому потрібно зберігати стан задачі в момент перемикання, а в наступний цикл відновлювати стан змінних. Також можливе використання готових операційних систем реального часу (ОСРЧ) для мікроконтролерів. При цьому програми, написані з використанням ОСРЧ, зазвичай громіздкі і далеко не завжди є оптимальними. Такі програми управління не дають повної гарантії на відмовостійкість [1].

Альтернативою є написання спеціалізованих

ОСРЧ, які дозволяють розробляти програми управління з високим ступенем структурованості, передбачуваності та ефективності.

У даній роботі запропоновано метод вирішення питання реалізації багатозадачності в мікроконтролерних системах з обмеженими ресурсами. Були сформувані вимоги до ядра ОСРЧ:

кількість завдань повинно бути обмежено, при цьому деякі з них можуть бути жорстко прив'язані до часових рамок, а деякі повинні мати великий запас часу обробки;

програмний код для кожного завдання має бути написаний незалежно від решти додатків;

необхідність оголошення глобальних змінних, що дозволить вирішити питання виключення динамічного розподілу пам'яті;

наявність програми-планувальника з витискаючою багато-задачністю з пріоритетами.

Для тестування запропонованого методу багатозадачності в роботі була розроблена система опитування датчиків з подальшим виведенням отриманих даних на різні індикатори на основі

мікроконтролера Atmel AT89C52. Для запропонованої системи була розроблена функціональна схема управляючої програми (рис.1), а також були визначені різні рівні взаємодії її підсистем..

На функціональному рівні програма управління здійснює опитування годинників реального часу та датчиків температури з подальшим паралельним виведенням інформації на три типи індикації. Механізм багатозадачності в даному випадку забезпечується за принципом поділу за кодом. Основна ідея полягає в розбитті коду задачі на деякі невеликі частини, які виконуються безперервно. Тобто кожна з множини задач у системі управління функціонує по суті як програмний кінцевий автомат [2].

На рівні прикладних програм було запропоновано розподіл спеціалізованої операційної системи на програми планувальника і диспетчера. Планувальник призначений для підтримки черги виконуваних завдань, він реалізований у вигляді програмного автомата. Задача диспетчера - перемикання контексту і забезпечення псевдопаралельності виконання задач в реальному масштабі часу.

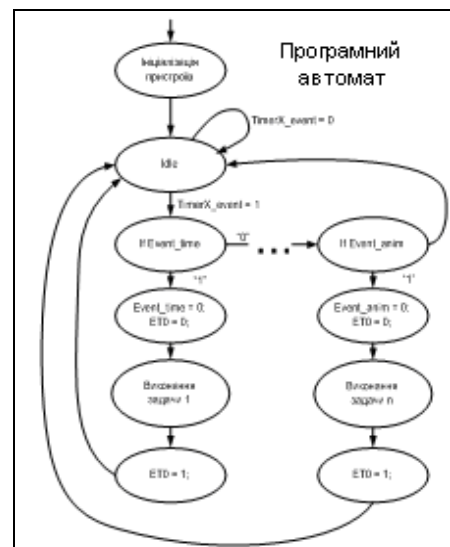


Рис. 1. Функціональна схема управляючої програми (а), модуль планувальника (б)

Також було запропоновано рішення обробки завдань по перериванню, в якому повинен проводитися вивід даних по черзі на один з пристроїв світлової індикації.

Запропонований підхід до побудови систем логічного управління може бути використаний при побудові різних інформаційних таблиць, систем кліматичного контролю, систем попередження про небезпеку тощо.

Запропонований метод рішення багатозадачності дозволяє розробнику зосередити свої зусилля на вирішенні конкретних задач управління. Задачі

обробляються швидко і ефективно, відповідно можливостям обраного мікроконтролера. Є можливість розширювати програмну реалізацію без великих змін в коді.

Список використаних джерел

1. Jonathan W. Valvano. Embedded microcontroller systems. Real time interfacing. – Cengage Learning, 2010. – 822 p.
2. Полікарпова Н. І., Шалито А. А. Автоматне програмування. – Спб.: Пітер, 2008. – 167 с.