

7. Al-Shahwan F., Faisal M., Ansa G. A security framework for RESTful mobile cloud computing web services. *Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing*. 2015. Vol. 7, no. 5. P. 649-659. URL: <https://doi.org/10.1007/s12652-015-0308-5> (accessed May 19, 2025).

УДК 621.382.3:004.383

А.В. Островський, Р.І. Королюк, І.В. Булич, А.А. Микитишин, О.В. Смолій
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

АВТОМАТИЧНЕ ВИМКНЕННЯ ПОВЕРБАНКІВ В ІОТ СИСТЕМАХ: ПРОБЛЕМИ ТА МЕТОДИ ВИРІШЕННЯ

A.V. Ostrovskiy, R.I. Koroliuk, I.V. Bulych, A.A. Mykytyshyn, O.V. Smolii

AUTOMATIC SHUTDOWN OF POWER BANKS IN IOT SYSTEMS: PROBLEMS AND SOLUTIONS

Автоматичне вимкнення повербанків живлення у системі IoT вулика [1] є актуальною задачею, зокрема у процесі впровадження автоматизованої системи, що працює на базі мікроконтролера Raspberry Pi Pico W [2] та живиться від повербанку Remax RPP-316 20000mAh PD20W+QC22.5W [3], виявлена критична проблема, а саме при зниженні споживаного струму нижче приблизно 100 міліампер (перехід в режим енергозбереження) повербанк автоматично вимикає вихід живлення. Це пов'язано з вбудованою функцією енергозбереження повербанку, котра призначена для виявлення "неактивного" споживача з низьким струмом.

Особливості роботи комерційних повербанків, зокрема їхнє автоматичне вимкнення при низькому струмі створює перешкоди для стабільної роботи енергоефективних мікроконтролерних систем для IoT, що детально описали автори у [4], які використовують режими сну або очікування, коли енергоспоживання значно знижене. Для вирішення цієї проблеми розглянуто декілька підходів:

1. Застосування зовнішнього таймера DS3231. Мікроконтролер повністю вимикається, а таймер активує живлення лише у заданий момент. Така система потребує зміни схеми відключення живлення самого мікроконтролера. Зазвичай з використанням транзистора (MOSFET або біполярного) у розриві GND або VCC.

2. Застосування електронного ключа та керування живленням мікроконтролера. Зокрема, за допомогою схеми з MOSFET мікроконтролер може самостійно вимикати собі живлення після завершення роботи, а зовнішній сигнал (наприклад, від SQW таймера або кнопки) - вмикати його знову. Це дозволяє повністю обходити автоматичне вимкнення повербанку.

3. Створення власного джерела живлення на основі акумуляторів 18650 [5] з контролером заряду/розряду дозволяє уникнути автоматичного вимкнення при низькому споживанні, характерного для комерційних повербанків.

Загалом варіант з використанням акумуляторів типу 18650 забезпечує більший контроль над енергоспоживанням, що дає змогу збільшити ємність, подовжити автономну роботу системи та адаптувати джерело живлення під конкретні вимоги. Перший і другий варіанти не є оптимальними, оскільки потребують втручання у внутрішню електроніку повербанка, що знижує надійність та ускладнює реалізацію.

Література

1. R. Koroliuk, V. Nykytyuk, V. Tymoshchuk, V. Soyka and D. Tymoshchuk. Automated monitoring of bee colony movement in the hive during winter season. *Proceedings of the 1st International Workshop on Bioinformatics and Applied Information Technologies (BAIT 2024)*.

- Zboriv, Ukraine, October 02-04, 2024. CEUR Workshop Proceedings, 2024, 3842, pp. 147-156.
2. Raspberry Pi Pico W. Arduino.ua. <https://shorturl.at/CoKac> (дата звернення 10.05.2025)
 3. RPP-316 PD20W+QC22.5W. <https://shorturl.at/aQxYF> (дата звернення 11.05.2025)
 4. Brown M., 2011. Power Sources and Supplies: World Class Designs. Newnes, 368 с.
 5. Акумулятори 18650. <https://shorturl.at/cmNGb> (дата звернення 13.05.2025)

УДК 004.41

С.І. Подедвірний, Г.Б. Цуприк, к.т.н., доц.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ІНТЕГРАЦІЯ ДЕСКТОПНОГО РОЗКЛАДУ З GOOGLE CALENDAR ЗА ДОПОМОГОЮ C++/QT ТА GOOGLE API

S.I. Podedvirniy, H.B. Tsupryk, Ph.D., Assoc. Prof.

INTEGRATION OF DESKTOP WALLOW WITH GOOGLE CALENDAR USING C++/QT AND GOOGLE API

У сучасному цифровому середовищі персональне планування та управління часом набувають все більшого значення як у професійному, так і в особистому контексті. Хоча існує велика кількість вебсервісів для планування подій, багато користувачів виявляють потребу у функціональному десктопному застосунку, який би поєднував автономну роботу з можливістю хмарної синхронізації. Саме така концепція стала основою для створення програмного засобу — десктопного планувальника розкладу, розробленого із використанням кросплатформного фреймворку Qt (мова програмування C++) та інтегрованого з Google Calendar API.

Метою роботи стало створення зручного інтерфейсу для управління подіями, який дозволяє створювати, редагувати та видаляти події локально, а також здійснювати двосторонню синхронізацію з Google Calendar. Це дозволяє користувачеві мати доступ до своїх подій з будь-якого пристрою, водночас маючи стабільний інструмент для роботи в офлайн-режимі. Реалізація проєкту базується на поєднанні кількох ключових технологічних компонентів: Qt як інструменту для створення графічного інтерфейсу користувача, бібліотек для мережевої взаємодії (зокрема QNetworkAccessManager), та Google Calendar API, що дозволяє здійснювати запити до сервера за протоколом REST.

Особливу увагу було приділено реалізації процедури аутентифікації за допомогою протоколу OAuth 2.0. Цей етап передбачає відкриття сторінки авторизації в браузері, отримання коду доступу та подальше використання маркера доступу (access token) для виконання запитів до API. Таким чином, забезпечується безпечний обмін даними без потреби зберігати облікові дані користувача в системі. Комунікація із сервером Google Calendar здійснюється за допомогою HTTP-запитів (GET, POST, PATCH, DELETE), а результати обробляються у форматі JSON із використанням вбудованих можливостей Qt для роботи з цим форматом (класи QJsonDocument, QJsonObject тощо).

Архітектура застосунку реалізована за принципами Model-View-Controller (MVC), де логіка обробки подій відокремлена від відображення інтерфейсу. Це забезпечує зручність масштабування та супроводу коду. Дані календаря зберігаються у вигляді локального кешу з використанням формату JSON, що дозволяє забезпечити роботу в офлайн-режимі та синхронізувати зміни при відновленні підключення до Інтернету.

Інтерфейс користувача спроектований відповідно до принципів простоти та ефективності. Основна панель дозволяє переглядати події за днем або тижнем, забезпечуючи зручну навігацію за допомогою календаря та візуалізації у вигляді таймлайнів або таблиці. Для кожної події можна задавати назву, опис, час початку та завершення, а також вибирати категорію, яка відображається різними кольорами. Передбачено інтерактивну навігацію,