

- никова. – М.: Издательский центр Академия, 2004. – 432 с.
3. Самсонов, В. С. Экономика предприятий энергетического комплекса [Текст]: учеб. для вузов / В. С. Самсонов. – М.: Высшая школа, 2003. – 416 с.
 4. Манов, Н. А. Методы и модели исследования надежности электроэнергетических систем [Текст] / Н. А. Манов, М. В. Хохлов. – Сыктывкар, 2010. – 292 с.
 5. Биллингтон, Р. Оценка надежности электроэнергетических систем [Текст]: пер. с англ. / Р. Биллингтон, Р. Аллан. – М.: Энергоатомиздат, 1988. – 288 с.
 6. Руденко, Ю. Н. Надежность систем энергетики и их обслуживания [Текст]: справочник / под ред. Ю. Н. Руденко // Том. 1. Общие модели анализа и синтеза надежности систем энергетики. – М.: Энергоатомиздат, 1994. – 480 с.
 7. Фокин, Ю. А. Оценка надежности систем электроснабжения [Текст] / Ю. А. Фокин, В. А. Туфанов. – М.: Энергоиздат, 1981. – 224 с.
 8. Строганов, А. Обзор программных комплексов по расчету надежности сложных технических систем [Текст] / А. Строганов, В. Жаднов, С. Полесский // Компоненты и технологии. – 2007. – №5. – С. 183-190.
 9. Гук, Ю. Б. Теория надежности в электроэнергетике [Текст]: учеб. пос. для ВУЗов / Ю. Б. Гук. - Л.: Энергоатомиздат. Ленингр. Отд.-ие, 1990. - 208 с.
 10. Котов, И. А. Представление логических моделей принятия решений в производственных экспертных системах на основе аппарата сетей Петри [Текст] / И. А. Котов, Г. В. Константинов // Разработка рудных месторождений. – Кривой Рог: КТУ, 2008. – Вып. 92.– С.189-193.

ЛОГИКО-ВЕРОЯТНОСТНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ НАДЕЖНОСТИ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ В ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ

Рассмотрена актуальная проблема построения баз знаний систем поддержки решений диспетчерского управления системами электроснабжения в кризисных ситуациях. Показано применение продукционной формы представления знаний, реализующей конъюнктивно-дизъюнктивные связи высказываний, ассоциированных с отказами. Предложено построение продукционных сетей на основе логико-вероятностных моделей для оценки параметров надежности систем электроснабжения.

Ключевые слова: вероятность, модель, надежность, обслуживание, отказ, продукция, управление, электроснабжение.

Котов Игорь Анатолійович, кандидат технічних наук, доцент, кафедра моделювання та програмного забезпечення, ДВНЗ «Криворізький національний університет», Україна, e-mail: ikotov1963@mail.ru

Котов Игорь Анатольевич, кандидат технических наук, доцент, кафедра моделирования и программного обеспечения, ГВУЗ «Криворожский национальный университет», Украина, e-mail: ikotov1963@mail.ru

Igor Kotov, Kryvyi Rih National University, Ukraine, e-mail: ikotov1963@mail.ru

УДК 004.031.6

Крайник Я. М.

СТВОРЕННЯ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ GSM/GPS/MCU ПРИСТРОЯМИ НА БАЗІ USB

Представлено результати створення систем управління GSM/GPS/MCU системами з використанням інтерфейсу USB. Запропоновано використання апаратного USB мосту в якості основного елементу системи, а також структура системи. Розроблено програмне забезпечення для керуючого пристрою системи. Виявлено, що використання додаткового модуля обробки даних дозволяє зменшити використання ресурсів керуючого пристрою.

Ключові слова: MCU системи, інтерфейс USB, системи управління.

1. Вступ

Розвиток технологій у сфері створення систем управління зумовлює постійне зростання вимог щодо функціональності та продуктивності таких систем. При цьому подібні системи можуть використовуватися і для роботи з вже існуючими системами, що накладає суттєві обмеження на їх роботу: максимальна швидкість отримання інформації, доступні інтерфейси інтеграції та ін. Прикладом такої системи може бути існуюча MCU-система, для якої необхідно створити систему управління. При цьому, якщо ставиться завдання забезпечення інтеграції системи управління з такими апаратними засобами як ПК, мобільні пристрої, це ще більше ускладнює розробку, оскільки потребує використання сучасних інтерфейсів передачі даних.

Таким чином, створення систем управління GSM/GPS/MCU-системами є задачею, що потребує комплексного підходу до її вирішення та базується на виборі апаратних засобів, а також розробці програмного забезпечення для всіх складових системи управління, яке надасть можливість реалізувати закладений функці-

онал для контролю системи та застосувати можливості інтерфейсу USB.

Отже, проблема є актуальною та важливою.

2. Аналіз літературних даних і постановка проблеми

Найчастіше GSM/GPS/MCU-системи є комплексними, спрямованими на вирішення широкого кола задач, тому включають до свого складу велику кількість компонентів. Також вони потребують розробки програмного забезпечення для організації взаємодії складових систем, що підвищує її загальну складність. Підключення до такої системи є складним та не може відбуватися безпосередньо у будь-який момент через відсутність відповідних інтерфейсів зв'язку [1 – 3].

Метою роботи була розробка системи управління на основі вибору та розробки засобів інтеграції системи, а також створення програмного забезпечення системи для окремих їх складових.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні основні задачі:

1. Обрати апаратні засоби та інтегрувати обрані апаратні засоби для побудови цілісної системи.
2. Дослідити показники продуктивності системи з виявленням вузьких місць та можливістю зменшення їх впливу.
3. Розробити програмне забезпечення системи управління з урахуванням можливості використання різних пристроїв та різних програмних платформ.

3. Результати досліджень

Дослідження проводились на системі бездротової передачі даних для рухомих об'єктів, що включає до свого складу GSM/GPS-модуль, мікроконтролер та використовує в якості керуючої системи промисловий ПК.

Для проведення дослідження вказана система модифікована таким чином, як показано на рис. 1. Засобом для інтеграції USB є апаратний USB-міст, що має два канали прийому/передачі інформації. Безпосередньо від USB-мосту інформація надходить до управляючого пристрою. Від GSM/GPS-модуля надходить інформація про передачу даних всередині бездротової мережі, а також інформація про розташування від GPS-частини модуля. Крім того, до системи також включено додатковий модуль обробки інформації, в ролі якого виступає MCU.

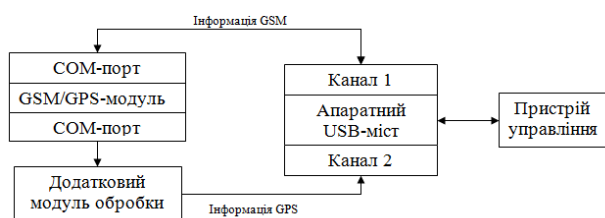


Рис. 1. Структура системи для проведення досліджень

Основними виробниками апаратних USB-мостів є фірми Supress та FTDI. Перевагою продукції Supress є більша функціональність, проте вона дорожча. Продукція FTDI надає однакові з Supress базові можливості, однак виграє у неї в ціні [4, 5]. Тому для використання обрано саме модуль компанії FTDI.

У ході досліджень використано розроблене програмне забезпечення з використанням мови програмування Java для управління бездротовою та навігаційною складовою системи. Цільова операційна система пристрою – Android 4.0 та вище [6].

Складова частина, що відповідає за роботу з GSM-частиною реалізує основні функції пристрою для роботи з повідомленнями та викликами. За допомогою навігаційної функціональності, що надає розроблене застосування, користувач може працювати з сигналами для інформаційних об'єктів.

Для завантаження та відображення мап обрано сервіс Google Maps Android API v2 [7]. Інтерфейс користувача розробленої системи при роботі з навігаційною складовою наведений на рис. 2.

У результаті дослідження виявлено, що при необхідності відображення великої частини графічної інформації, якими є карти, та одночасного виконання розрахунків, пристрій потребує використання суттєвих обсягів оперативної пам'яті. Так, для вказаної системи експериментальним шляхом отримане значення у 44 % використання загальної оперативної пам'яті. Потен-

ційною можливістю для зменшення цього показника є аналіз даних, що надходять від модулю, за протоколом NMEA 0183 [8, 9], та відслідковування змін в отриманих даних. Для цього пропонується використати додатковий мікроконтролер, який виконуватиме фільтрацію повідомлень від GPS-блоку та надсилатиме визначену важливу інформацію до пристрою управління.

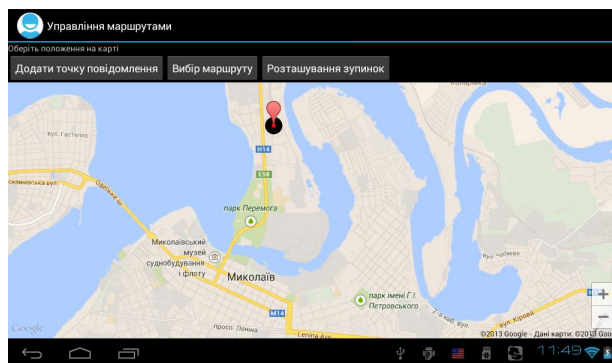


Рис. 2. Інтерфейс користувача розробленого програмного забезпечення для платформи Android

Для проведення дослідження використано наступні апаратні засоби:

- GSM/GPS-модуль –модуль на базі SIM-COM SIM 508 [10];
- USB-міст FTDI FT232H;
- мікроконтролер PIC18F252;
- планшет GoClever A103 з операційною системою Android 4.0.4.

Результати показали, що використання оперативної пам'яті вдалося зменшити до 35 % (рис. 3).

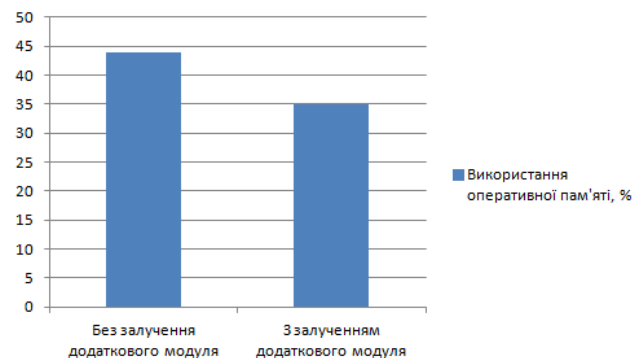


Рис. 3. Гістограма використання оперативної пам'яті

Таким чином, підтверджена доцільність використання мікроконтролера в якості додаткового модуля обробки та фільтрації даних для зменшення використання ресурсів управляючим пристроєм.

4. Висновки

У результаті проведення досліджень побудована система управління MCU-системою на базі інтерфейсу USB з використанням апаратного USB-мосту. Обрано USB-міст FTDI FT232H, оскільки при рівних базових можливостях має нижчу ціну, ніж аналоги. Виявлено, що на продуктивність системи значний вплив має постійна обробка інформації про позиціонування. Для зменшення

навантаження запропоновано використати мікроконтролер, що дало вигравш у споживанні оперативної пам'яті на 9 %. Розроблено програмне забезпечення, яке дозволяє виконувати управління системою, підключивши пристрій на базі операційної системи Android.

Література

1. Мусиенко, М. П. Разработка навигационных программно-аппаратных GPS/GPRS комплексов на движущихся объектах [Текст] / М. П. Мусиенко, В. И. Томенко, О. Л. Савчук, М. П. Рудь // Вісник Черкаського державного технологічного університету. – 2007. – № 1. – С. 119-122.
2. Система представлення інформації на рухомих об'єктах [Текст]: пат. 27895 України: МПК (2006) G06F 17/00 / Савчук О. Л., власник Мусиенко М. П., заявл. 26.03.2007, опубл. 26.11.2007, Бюл. №19.
3. System On-Line Monitoring «ZIT Track» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: \www/ URL: http://zit.lviv.ua/index.php/gps-monitoring-en.html. – Загол. з екрану.
4. Accessories [Електронний ресурс]. – Режим доступу: \www/ URL: http://uk.farnell.com/ftdi/ft232hl-mini-module/mod-usb-to-serial-fifo-ft232hl/dp/1697465. – Підзагол. з екрану.
5. Pricing and inventorying availability [Електронний ресурс]. – Режим доступу: \www/ URL: http://www.cypress.com/?mpn=CY7C68001-56LTXC. – Підзагол. з екрану.
6. Android 4.0 APIs [Електронний ресурс]. – Режим доступу: \www/ URL: http://developer.android.com/about/versions/android-4.0.html. – Загол. з екрану.
7. Google Maps Android API v2 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: \www/ URL: https://developers.google.com/maps/documentation/android/. – Загол. з екрану.
8. NMEA 0183 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: \www/ URL: http://en.wikipedia.org/wiki/NMEA_0183. – Загол. з екрану.

гол. з екрану.

9. NMEA data [Електронний ресурс]. – Режим доступу: \www/ URL: http://www.gpsinformation.org/dale/nmea.htm. – Загол. з екрану.
10. SIMCOM - SIM508EVb - EVAL KIT, FOR SIM508 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: \www/ URL: http://uk.farnell.com/simcom/ sim508evb/eval-kit-for-sim508/dp/1678300. – Загол. з екрану.

СОЗДАНИЕ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ GSM/GPS/MCU-УСРОЙСТВАМИ НА БАЗЕ USB

Представлены результаты создания систем управления GSM/GPS/MCU-системами с использованием интерфейса USB. Предложено использование аппаратного USB-моста в качестве основного элемента системы, а также структура системы. Разработано программное обеспечение для управляющего устройства системы. Выявлено, что использование дополнительного модуля обработки данных позволяет уменьшить использование ресурсов управляющего устройства.

Ключевые слова: MCU-системы, интерфейс USB, системы управления.

Крайник Ярослав Михайлович, аспирант, кафедра інформаційних технологій та програмних систем, Чорноморський державний університет ім. П. Могили, Україна, e-mail: codebreaker7@mail.ru

Крайник Ярослав Михайлович, аспирант, кафедра інформаційних технологій та програмних систем, Чорноморський державний університет ім. П. Могили, Україна, e-mail: codebreaker7@mail.ru

Kraiyuk Yaroslav, Black Sea State University named after Petro Mohyla, Ukraine, e-mail: codebreaker7@mail.ru

УДК 621.396.6

**Гринчак Н. В.,
Кузьмичева Е. В.**

СТЕНД ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ

Поднята проблема изучения основ микропроцессорной техники и микроконтроллеров в технических вузах. Предложен вариант учебного стенда - Управляющий компьютер LMacPic24-64, который благодаря продуманной конструкции обладает низкой стоимостью и пригоден для использования в условиях вуза, а также может быть использован для разработки приложений на базе 16-разрядного семейства PIC24 фирмы Microchip.

Ключевые слова: микроконтроллер, микропроцессорная техника, управляющий компьютер, USB, процессорный модуль, отладочная плата.

1. Введение

Микроконтроллер (МК) – это специализированный микрокомпьютер, выполненный в виде одной микросхемы, используемый в сотни раз чаще обычных компьютеров. Как следствие - наступил момент, когда изучением микроконтроллеров и основ их программирования должны заняться обычные инженеры.

2. Анализ литературных источников и постановка проблемы

Для изучения основ микропроцессорной техники в колледжах и вузах нужна соответствующая материальная база, техническое и программное обеспечение. Это -

специальный стенд (или макетно-отладочная плата) с процессором, памятью, периферийными устройствами. По сути это – специализированный компьютер, завершённое устройство, которое служит для изучения и тестирования программ. Это программное обеспечение создается в интегрированной среде разработки – IDE (англ. Integrated Development Environment), установленной на персональном компьютере. Связь между компьютером и макетной платой обычно осуществляется при помощи COM-порта, USB или моста USB-COM. В мире производится несколько десятков семейств микроконтроллеров. В качестве объекта изучения мы выбрали семейство PIC24 фирмы Microchip. Это надежные недорогие микроконтроллеры. Имеется достаточное для изучения и работы количество русскоязычной литературы