

Портативна модель гравітрона на базі МК ATmega168

Вінницький національний технічний університет

Анотація. Розглядається апаратно-програмний комплекс для дослідження сили гравітації. Даний пристрій є простим і легким у користуванні. Іграшка зроблена з половинки м'яча для пінг-понгу. По колу світиться червона точка, яка завжди залишається вгорі. При обертанні іграшки в будь-якому напрямку червона точка завжди буде підніматися знову.

Ключові слова: вивчення сили гравітації; вивчення роботи акселерометра; програмування мікроконтролерів; розробка плати.

Abstract. We consider the hardware-software complex for experiment force of gravity. This device is simple and easy to use. The toy is made of half ping-pong ball. Around the glowing red dot, which is always at the top. When rotating toys in any direction you want - red dot will always rise again.

Keywords: study the force of gravity; study of the accelerometer; programming microcontrollers; development board.

Нині важко представити діяльність людини без сучасних персональних комп'ютерів, великих ЕОМ, інших засобів обчислювальної техніки. Масовому впровадженню ЕОМ та комп'ютерів у діяльність людини сприяли успіхи в розвитку електроніки, мікроелектроніки, побудованій на цій основі мікропроцесорної техніки. Сьогодні великі ЕОМ, мікропроцесори та мікроконтролери широко застосовуються в автоматизованих системах контролю і управління складними технологічними процесами та різні функції управління в діяльності людини [1]. Було б просто керувати всім, маючи в руці звичайний пульт, або просто не встаючи від свого ПК. Наведені галузі застосування обчислювальної техніки спонукають удосконалення комп'ютерів та розвиток комп'ютерних технологій, як для управляючих функцій, так і функцій проектування складних інформаційно-вимірювальних систем [2].

Отже, через ускладнення апаратних засобів наведених систем, їх програмування та діагностики, виникає проблема їх взаємодії, а при проектуванні, налаштуванні чи діагностуванні проблема взаємодії людини з ЕОМ (Наприклад: персональний комп'ютер-людина-контролер – виконавчий пристрій мікропроцесора/мікроконтролера).

Розглядається апаратно-програмний комплекс для дослідження сили гравітації. Даний пристрій є простим і легким у користуванні. Іграшка зроблена з половинки м'яча для пінг-понгу. По колу світиться червона точка, яка завжди залишається вгорі. При обертанні іграшки в будь-якому напрямку червона точка завжди буде підніматися знову.

Розробнику мікропроцесорних пристроїв приходится вирішувати ряд характерних задач: на якому процесорі будувати систему, які периферійні пристрої (таймери, послідовні і паралельні порти, АЦП, ЦАП, і т. д.) вибрати, який блок живлення, скільки коштує розробка.

AVR являє собою 8-розрядний мікроконтролер загального призначення с RISC-ядром. Кристали AVR мають «на борту» Flash-пам'ять програм, пам'ять даних EEPROM і SRAM, порти вводу-виводу і типові для 8-бітних мікроконтролерів периферійні пристрої. Деякі серії кристалів містять блок LCD, інтерфейси CAN і USB. Гарвардська архітектура AVR в поєднанні з однорівневим конвеєром забезпечує продуктивність 1MIPS на 1МГц. На відміну від «класичної» архітектури 8051, платформа AVR містить регістровий файл з 32 регістрів загального призначення, що істотно підвищує швидкість пересилання даних при роботі програми.

Різноманіття фірм, що випускають МК, примушує розробника задуматися, якій віддати перевагу. Технічні параметри приблизно однакові, показники надійності — теж. Незначні відмінності, на які зверне увагу хіба що професійний розробник, звичайно мало хвилюють радіоаматора. Залишаються тільки міркування чисто фінансового характеру. І ось тут відмінності істотні. Наприклад, ціна МК фірми Intel, в 2, а то і в 3 рази вище за ціну МК фірми Atmel [3].

Фірма Atmel запропонувала цікаву серію AVR, яка миттєво знайшла підтримку у радіоаматорів. У МК серії AVR використовуються принципи так званої RISC архітектури, коли пам'ять програм і пам'ять даних, з якими програма оперує, не тільки розділені фізично, але ще мають і різні канали зв'язку з ядром (різні шини). Окрім цього, є ще одна цікава особливість, яка називається конвеєризацією. Конвеєризація дозволяє одночасно і виконувати команду, і готувати до

виконання наступну. Гарвардська архітектура, а також конвеєризація і деякі інші спеціальні заходи дозволяють виконувати інструкції дуже швидко — за один машинний цикл.

ATmega 168 - малопотужний 168-розрядний КМОП мікроконтролер, виконаний на основі прогресивної RISC-архітектури AVR. За рахунок виконання більшості інструкцій за один машинний цикл ATmega 168 досягає продуктивності 1 мільйон операцій в секунду на МГц тактової частоти, що дозволить розробникам оптимізувати співвідношення споживаної потужності і продуктивності [3].

Ядро AVR об'єднує великий набір інструкцій з 32 робочими регістрами загального призначення. Усі 32 регістри безпосередньо підключені арифметико-логічного пристрою (АЛП), що дозволяє вказувати в одній інструкції два регістри і виконувати таку інструкцію за один цикл синхронізації. Результуюча архітектура відрізняється поліпшеною ефективністю програмного коду і на порядок перевершує по продуктивності традиційні CISC-мікроконтролери.

Мікроконтролери ATmega 168 містять 8/16 Кбайт, внутрішньосистемну програмовану флеш-пам'ять з підтримкою можливості читання під час програмування, 512 байт ЕСППЗП, 512 байт статичного ОЗП, 22 лінії введення-виведення загального призначення, 32 робочих регістра загального призначення, два універсальних таймера-лічильника з режимами порівняння і ШИМ, один УСАПП, програмований сторожовий таймер з внутрішнім генератором, послідовний порт SPI, відлагоджувальний інтерфейс debugWIRE (використовується для доступу до вбудованої налагоджувальної системи). Мікроконтролер також може бути програмно переведений в один з п'яти режимів роботи зі зниженим споживанням. У режимі холостого ходу (Idle) зупиняється ЦП, але продовжують роботу статичний ОЗП, таймери-лічильники, порт SPI і система переривань. У режимі зниження потужності (Power-вниз) зберігається вміст регістрів, але зупиняється тактовий генератор, відключаючи всі вбудовані функціональні блоки до наступного переривання або апаратного скидання. У черговому режимі (Standby) залишається в роботі кварцовий генератор, а інша частина мікроконтролера діє. Використання цього режиму дозволяє домогтися швидкості відновлення роботи в поєднанні з малим споживанням. У розширеному черговому режимі (Extended очікування) залишається в роботі основний генератор.

Мікроконтролери випускаються за технологією високощільної енергонезалежної пам'яті компанії Atmel. Вбудована ISP флеш-пам'ять підтримує можливості внутрішньосистемного програмування через інтерфейс SPI, програмування за допомогою програматора звичайної незалежної пам'яті або програмування під управлінням програми в завантажувальному секторі та виконуваної ядром AVR. Завантажувальна програма може використовувати будь-який інтерфейс для завантаження програмного коду і розміщення його в секторі прикладної програми флеш-пам'яті. При цьому, підтримується можливість продовження виконання програми в завантажувальному секторі під час оновлення сектора прикладної програми, тим самим, забезпечуючи дійсну підтримку читання під час програмування. Об'єднання 8-розрядного RISC ЦПУ з внутрішньо системною самопрограмуючою флеш-пам'яттю в одному кристалі робить мікроконтролери ATmega 168 ефективним інструментом для гнучкого й вигідного у вартісному плані вирішення багатьох завдань вбудовуваного управління.

Мікроконтролери ATmega 168 підтримуються повним набором апаратних і програмних засобів для проектування, в т.ч. Сі-компілятори, макроасемблера, програмні симулятори, внутрісхемні емулятори та оціночні набори [4].

Висновок: Побудова та налаштування даного пристрою дозволяють як вдосконалити свої знання та навички роботи з гравітацією, так і просто відволіктись і зосередитись під час робочого часу. Не секрет, що робота програміста є нервовою та енергозатратною, і щоб зосередитись можна використати даний пристрій, розробка якого і є ідеєю для розвантаження.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Трояновська Т. І. Метод обробки даних дослідження індивідуальних характеристик суб'єкта СКП спеціалістів / Т. І. Трояновська // Вісник ВПП. – 2013. – № 4. – С. 140–146. – ISSN 1997–9266.
2. Трояновская Т. И. Формализация математических моделей системы компьютеризированной подготовки специалистов / Т. И. Трояновская // Научно-теоретический и практический журнал «Оралдың ғылым жаршысы» – 2013. – № 18 (66). – Уралск : «Уралнаучкнига». – С. 28–40. – ISSN 1561–6908.
3. Белов А. В. Мікроконтролери AVR в радіоаматорського практиці / А. В. Белов. - СПб. : Наука і Техніка, 2007. - 352 с. - ISBN 978-5-94387-365-2.
4. Фромберг Е. М. Конструкції на елементах цифрової техніки / Е. М. Фромберг. - М. : Гаряча лінія-Телеком, 2002. - 264 с. - ISBN 5-93517-077-9.

Мельничук Олег Петрович, ст. гр. ІКС-15сп, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, Oleg.melnichuk.94@mail.ru.

Керівник: Трояновська Тетяна Іванівна, к.т.н., ст. викл. каф. ОТ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Melnychuk Oleg Petrovych, student, IKS-15sp, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Oleg.melnichuk.94@mail.ru.

Head: Troianovska Tetiana Ivanivna, PhD, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University.