

Використання вільного програмного забезпечення у навчальному курсі “Програмування вбудованих систем”

Г. Злобін

ЛНУ імені Івана Франка, Львів, вул. Тарнавського 107.

zlobingg@gmail.com

Software development company is a factory for the production of IT products. Like any factory, this company has complex structure and big set of processes with a lot of the necessary tools. All these tools are special applications for software development. This article describes a simple software landscape of modern IT company and explains major functionality of components. Particular attention is paid to free software.

Використання пропрієтарного програмного забезпечення для розробки програм керування вбудованим апаратним забезпеченням збільшує вартість розробки та кінцеву вартість виробу. В деяких випадках через закритість коду пропрієтарного програмного забезпечення збільшується і тривалість розробки, якщо виникає потреба у доробці коду операційної системи. Цих проблем можна уникнути за рахунок використання вільного програмного забезпечення.

Поняття “вбудована система” охоплює дуже широке коло апаратних засобів, а саме:

1. активне мережеве обладнання з потужними багатоядерними мікропроцесорами Cavium OSTEON II та Cavium OSTEON III;
2. промислові ЕОМ з x-86 процесорами;
3. спеціалізоване обладнання на серійних системних платах з x-86 процесорами (музичні автомати, автоматизовані інформаційні системи, інформаційні кіоски тощо);
4. системи збору даних та управління обладнанням на базі мікро-ПК (Raspberry Pi, Orange Pi PC, PINE A64 і ін.) з ARM-мікропроцесорами;
5. системи збору даних та управління обладнанням на базі мікроконтролерів (Arduino, Cypress PsoC і ін.).

Зрозуміло, що охопити в односеместровому курсі такий широкий спектр апаратних та програмних засобів нереально, тому коло апаратних засобів було звужено до:

1. персональних ЕОМ з x-86 процесорами;
2. мікро-ПК Raspberry Pi;
3. мікроконтролерів Arduino;
4. мікроконтролерів Cypress PsoC4.

В лабораторних заняттях студенти виконують такі завдання:

1. ознайомлення з роботою та можливостями USB-осцилографа Iris;
2. розробка програми управління інформаційним кіоском на ПЕОМ з

x-86 процесором;

3. реалізація однієї із функцій (за вказівкою викладача) USB-осцилографа на мікро-ПК Raspberry Pi;
4. реалізація однієї із функцій (за вказівкою викладача) USB-осцилографа на мікроконтролері Arduino;
5. реалізація однієї із функцій (за вказівкою викладача) USB-осцилографа на мікроконтролері Cypress PsoC 4.

Для розробки програми управління інформаційним кіоском на ПЕОМ студенти мають право вибору мови програмування (C++, C# тощо) із застосуванням вільної інструментальної оболонки.

Для реалізації однієї із функцій USB-осцилографа свобода вибору мови програмування і інструментальної оболонки звужується:

для Raspberry Pi — Python, C, C++ (за вибором студента);

для мікроконтролера Arduino — C++ з Arduino IDE. Оболонка Arduino IDE поширюється за ліцензією GPL (LGPL). Слід наголосити, що апаратні засоби Arduino поширюються з відкритими принциповими схемами за ліцензією Creative Commons;

для мікроконтролера Cypress PsoC4 — C з PSoC Creator. Оболонка PSoC Creator належить до безоплатнопоширюваного програмного забезпечення, яке можна завантажити з Веб-сторінки фірми Cypress.

На нашу думку виконання лабораторних робіт з курсу «Програмування вбудованих систем» дає змогу студентам познайомитись як апаратними засобами, які використовуються для побудови вбудованих систем, так і з засобами програмування цих систем.

Література

1. С. Апунович, Г. Злобін, А. Шевчик Використання вільного опрограмування для розробки програм керування вбудованим апаратним забезпеченням