

Mode of access: WWW/URL:
<https://webmasters.googleblog.com/2015/02/finding-more-mobile-friendly-search.html>

5. Березко О. Л. Аналіз позиції та перспектив позиціонування Львівської політехніки у Вебметричному рейтингові університетів світу / О. Л. Березко, П. І. Жежнич, А. О. Пастух // Вісник Національного університету «Львівська політехніка» – 2013. – № 775. – С. 56–62.

УДК 004:37, 378.1

Андрій Бондарєв, Андрій Мащак

Національний університет "Львівська політехніка"

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ З ДИСЦИПЛІН, ЯКІ ПЕРЕДБАЧАЮТЬ ВЗАЄМОДІЮ ПРОГРАМНИХ ТА АПАРАТНИХ ЗАСОБІВ

©Бондарєв Андрій, Мащак Андрій 2016

У роботі наведено дані про розроблену авторську методіку формування тестових завдань, яка поєднує функціональну спрямованість тестів та зберігає їх відносну простоту. Наведені також приклади тестів, які застосовують у розробці програмно-апаратних засобів.

Ключові слова: віртуальне навчальне середовище, вбудовані системи, тести.

The paper shows the methodology developed by the author's formation tests, which combines functional orientation tests and keeping their relative simplicity. These examples of tests that are used in the development of Programmable System-on-Chip.

Keywords: virtual learning environment, embedded system, tests.

Вступ. Інформатизація навчального процесу у сучасних вищих навчальних закладах із використанням автоматизованих, а подекуди й повністю автоматичних комп'ютеризованих комплексів та можливостей Internet, вже багато років є чи не основним напрямком методичної роботи [1, 2]. У Національному університеті «Львівська політехніка» успішно функціонує і розвивається Віртуальне навчальне середовище (ВНС), причому від класичного адміністрування системи здійснений перехід до розподіленого, коли кожний лектор може (і зобов'язаний) самостійно вносити зміни як до інформаційного наповнення курсу, так і до автоматизованої системи оцінювання знань [3]. Це

вимагає великого обсягу роботи щодо розробки тестових завдань. З іншого боку, сучасним напрямком технічного розвитку є широке використання вбудованих мікроконтролерних систем та Інтернет речей і, відповідно, підготовка спеціалістів з цього напрямку. Зокрема в ІТРЕ запроваджені нові дисципліни – “Програмування апаратних засобів” та “Проектування програмно-апаратних систем”. Вивчення цих та аналогічних дисциплін вимагає від студентів знань у галузях програмування та схемотехніки і уміння пов’язувати ці знання в рамках однієї задачі. За таких умов спроба глибокої декомпозиції задачі, “атомізації” тестів, значного подрібнення питань, виводить тести за межі навчальних завдань дисципліни до області відповідальності інших курсів. Навпаки, збереження цілісності питання, його функціональної спрямованості, призводить до значного підвищення складності та трудомісткості знаходження правильної відповіді, що не відповідає меті тестування, як швидкого способу оцінювання знань.


Метою роботи автори вважають показати основні результати розробки тестових завдань з дисципліни “Програмування апаратних засобів”, і на цих прикладах започаткувати дискусію про шляхи та методичні прийоми для пошуку компромісу між функціональністю та подрібненістю тестових питань у синтетичних, стикувальних дисциплінах.

Особливості та приклади формування тестів. Вказані у вступі дисципліни студенти вивчають після базових курсів інформатики або програмування. Але програмування мікроконтролерів має ряд особливостей. По-перше, через велику кількість доступних сучасному користувачеві прикладних програм із розвинутим графічним інтерфейсом студент не вбачає необхідності у написанні та налагодженні власне програми – послідовності інструкцій для отримання числового або графічного результату. По-друге, навіть зацікавлені програмуванням студенти не надають уваги внутрішньому представленню даних – їм достатньо знати базові типи. У програмно-апаратних засобах важливим є не кінцевий результат виконання програми, а саме послідовність її виконання, адже ця послідовність забезпечує зміну зовнішніх напруг, миготіння індикаторів, рухи електромеханічних пристроїв. Знання внутрішнього представлення необхідне, оскільки напруги на зовнішніх контактах контролера однозначно пов’язані з бітами внутрішніх змінних.

З методичної точки зору це вимагає від студента короткого повторення базового курсу програмування і доведеного до автоматизму уміння представляти числові та символічні дані у двійковій системі числення.

Приклади тестових питань, які демонструють ці особливості, наведені на рис.1.

У першому прикладі (рис. 1а) програма порівнює внутрішню байтову змінну із маскою 0000 0100b, виводить результат порівняння на зовнішній контакт та інкрементує байтову змінну на кожному кроці нескінченного циклу.

Студент, який знає дію оператора інкременту та представлення чисел у байті легко вибере, що під'єднаний до зовнішнього контакту осцилограф покаже осцилограму .

Приклад на рис. 1б взагалі не містить програми і призначений для відпрацювання навичок двійкового та шістнадцяткового представлення даних, але одночасно призвичаює студента до відповідності цих абстрактних для нього чисел до візуального зображення символу.

До виводу Pin1 підключений вхід осцилографа. Як буде виглядати осцилограма під час виконання наведеної програми?

```
void main(void){ uint8 x; x = 5;
for(;;){ if ((x & 4) ==0) Pin1_Write(0); else
Pin1_Write(1);
x++; CyDelay(10);
} }
```

Виберіть одну:

a. 

b. 

c. 

d. 

e. 

f. 

Яка послідовність байтів, виведена на знакосинтезуючу матрицю 5x7 методом динамічної індикації, забезпечує появу заданого символу? Виведення починають із нижнього рядка



Виберіть одну:

a. 0x10, 0x10, 0x10, 0x10, 0x10, 0x10, 0x10

b. 0x1, 0x1, 0x1, 0x1, 0x1, 0x1, 0x1

c. 0xF1, 0xF1, 0xF1, 0xF1, 0xF1, 0xF1, 0xF1

d. 0x2, 0x6, 0xA, 0x2, 0x2, 0x2, 0x7

e. 0x7, 0x2, 0x2, 0x2, 0xB, 0x6, 0x2

f. 0x7, 0x2, 0x2, 0x2, 0xA, 0x6, 0x2

Рис. 1. Тести аналізу апартних результатів виконання заданої програми (а), та синтезу (вибору) наборів даних для забезпечення графічно заданої форми індикації (б).

Ще однією особливістю описуваного курсу є необхідність розвитку у студентів навичок програмування та перевірки рівня цих навичок. Очевидно, що студент має для цього написати програму із заданими викладачем властивостями. Із застосуванням ВНС це вимагає вставки відкритого питання із реферативною відповіддю. Це, по-перше, нівелює переваги ВНС щодо

зменшення часу перевірки, по-друге, вносить суб'єктивність, адже правильні програми можуть відрізнятися ідентифікаторами, послідовністю операцій, застосуванням компліментарних логічних функцій. Крім того, написання програми вимагає значного збільшення часу на виконання тесту від декількох хвилин до декількох десятків хвилин.

Ми прийняли рішення формувати питання у вигляді короткої функціональної специфікації програми, а відповіді – у формі варіантів тексту програми. Приклади таких тестових питань наведені на рис. 2.

На відміну від прикладу на рис. 1а, який передбачає тільки аналіз програми, приклади на рис. 2 вимагають елементів синтезу (написання програми), хоча варіанти відповідей є підказкою. Найскладнішим для викладачів було генерування неправильних, але схожих відповідей.

У прикладі на рис. 2а студент має керувати кольором світлення RGB світлодіоду. Зміст процедур затримки (CyDelay), читання стану перемикачів (Sw_Read) та ввімкнення світлодіоду (Ligt_On) пояснений у теоретичному та лабораторному курсах. З технічних особливостей достатньо знати, що молодші три біти відповідають кольорам RGB, а з програмування – логічні функції.

Програма на рис. 2б генерує вихідний сигнал ЦАП. Для вибору правильної відповіді треба знати арифметичні та логічні операції та максимальне значення 10 бітового числа.

Окремою особливістю тестування є вживання студентами шахрайських методів складання тестів. Ці методи баазуються на проведенні тренувальних, або пробних опитувань, під час яких масово знімають скріншоти із правильними відповідями (які надає MOODLE) і поширюють сучасними засобами телекомунікації. Відмовитись від тренувань недоцільно, оскільки тестування має не тільки контрольну, але і навчальну функцію. Розробляти сотні варіантів питань не завжди можливо навіть фізично. Автори пішли шляхом розробки окремих тренувальних категорій, які доступні студентам впродовж семестру, містять ті самі запитання, але із зовсім іншими вхідними даними, ніж контрольні категорії, які будуть відкриті лише на час проведення контрольного заходу.

Крім наведених чотирьох прикладів контрольний тест містить ще сім питань, типових для програмування, структури процесорів та обчислювальних систем, а також периферійних пристроїв індикації. Проведене тренувальне тестування серед найбільш активних студентів показало, що час виконання тесту з 11 питань становить від 30 до 45 хвилин із абсолютною успішністю 100% та якісним показником 75%.

Із використанням функцій CyDelay, Sw_Read та Ligt_On написати програму, виконання якої забезпечить задані функціональні залежності.

Якщо набране перемикачами число ділиться на 5 без остачі – світимо синій; Інакше – зелений.

Виберіть одну:

- a.

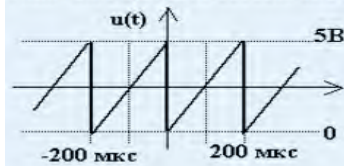
```
int main() {
    uint8 SwithNow, COLIR = 0;
    Ligt_On(COLIR);
    for(;;) { Sw_Read(SwithNow);
        if ((SwithNow / 3)! = 0 ) Ligt_On (COLIR | 4);
            else Ligt_On (COLIR | 2);
        }
    }
```
- b.

```
int main() {
    uint8 SwithNow, COLIR = 0;
    Ligt_On(COLIR);
    for(;;) { Sw_Read(SwithNow);
        if ((SwithNow / 3)! = 0 ) Ligt_On (COLIR | 2);
            else Ligt_On (COLIR | 4);
        }
    }
```
- c. Правильної відповіді немає.
- d.

```
int main() {
    uint8 SwithNow, COLIR = 0;
    Ligt_On(COLIR);
    for(;;) { Sw_Read(SwithNow);
        if ((SwithNow % 5)! = 0) Ligt_On (COLIR | 2);
            else Ligt_On (COLIR | 4);
        }
    }
```

а)

Вважаємо, що вихід 10-бітового цифро-аналогового перетворювача, вихідний PIN PsoC 4 та вхід осцилографа з'єднані достовірно. Опорна напруга становить 5 Вольт. Який текст програми забезпечить відтворення заданої осцилограмми?



Виберіть одну:

- a. Правильної відповіді немає.
- b.

```
int main(){
    uint8 value = 0;
    IDAC_Start();
    for(;;) { value++; if (value > 254) value = 0;
        CyDelay(...); IDAC_SetValue(value);
    }
}
```
- c.

```
int main(){
    uint16 value = 0;
    IDAC_Start();
    for(;;) { value++; if (value > 1024) value = 0;
        CyDelay(...); IDAC_SetValue(value);
    }
}
```
- d.

```
int main(){
    uint16 value = 1024;
    IDAC_Start();
    for(;;) { value--; if (value = 0) value = 1023;
        CyDelay(...); IDAC_SetValue(value);
    }
}
```
- e.

```
int main(){
    uint16 value = 0;
    IDAC_Start();
    for(;;) { value++; if (value > 1024) value = 0;
        CyDelay(...); IDAC_SetValue(value);
    }
}
```

б)

Рис. 2. Тести синтезу (вибору) текстів програм, функціональна специфікація яких задана семантично (а) та графічно (б).

Висновки. Наведені у роботі приклади тестових завдань з дисципліни “Програмування апаратних засобів” показують необхідність пошуку компромісу між функціональністю та подрібненістю тестових питань у синтетичних, стикувальних дисциплінах. Проведене тренувальне тестування групи студентів показало необхідність зменшення кількості та підвищення вартості запитань у тестах зі спеціальних дисциплін.

Література

1. Корж Р. О. Аналіз інформаційного образу ВНЗ / Р. О. Корж, А. М. Пелецишин // Інноваційні комп’ютерні технології у вищій школі: Матеріали 6-ї науково-практичної конференції. м. Львів, 18-20 листопада 2014 року., Україна, Львів, С. 106-109/ М-во освіти і науки України, Нац. ун-т «Львів. політехніка». – Л., 2014. – Бібліогр.: 5 назв.
2. Жежнич П. І. Використання GOOGLE APPS в організації навчального процесу// Інноваційні комп’ютерні технології у вищій школі: Матеріали 6-ї науково-практичної конференції. м. Львів, 18-20 листопада 2014 року., Україна, Львів, С. 35-38/ М-во освіти і науки України, Нац. ун-т «Львів. політехніка». – Л., 2014. – Бібліогр.: 3 назви.

3. Чайківський Т.В. Адміністрування LMS MOODLE у великих навчальних закладах / Чайківський Т.В., Озірковський Л. Д. // Інноваційні комп'ютерні технології у вищій школі: Матеріали 6-ї науково-практичної конференції. м. Львів, 18-20 листопада 2014 року., Україна, Львів, С. 45-49/ М-во освіти і науки України, Нац. ун-т «Львів. політехніка». – Л., 2014. – Бібліогр.: 4 назви.

УДК 004.4: 004.9

Василь Усатенко, Микола Грищенко, Марія Міняєва
Приватне підприємство "ПОЛІТЕК-СОФТ" (м. Київ)

**ПРАКТИЧНИЙ ДОСВІД СТВОРЕННЯ, ВПРОВАДЖЕННЯ, ПІДТРИМКИ
ТА РОЗВИТКУ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ
ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ НАВЧАЛЬНИМ
ПРОЦЕСОМ
У ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ УКРАЇНИ**

© ПОЛІТЕК-СОФТ, 2016

У доповіді висвітлюється власний досвід створення та розвитку програмного забезпечення для інформаційних систем управління навчальним процесом, аналізується еволюція його основних функцій та трансформація поглядів на його властивості та призначення.

Ключові слова: навчальний заклад, деканат, електронна система, автоматизація, інформаційна система.

This report described personal experience of creation and development of software for information learning management systems, analyzed the evolution of the main functions of programs and transformation of ideas about its properties and purpose.

Keywords: educational institution, electronic system, automation, information system.

Протягом останніх 15 років головним предметом діяльності підприємства є створення, впровадження, підтримка та розвиток програм, що використовується у інформаційних системах вищих навчальних закладів України 1-4 рівнів акредитації (далі Програми). За весь цей час створені підприємством Програми впроваджені у понад 300 вищих навчальних закладах (ВНЗ).