

АПАРАТНО ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ З ВИКОРИСТАННЯМ МУЛЬТИСЕНСОРНОЇ ПАНЕЛІ

В даній роботі розв'язується задача спрощення процесу контролю знань в навчальному процесі, а також підвищення його ефективності у дисципліні "Периферійні пристрої". Розроблено програмне забезпечення, яке дозволяє викладачу проводити опитування студентів з використанням стратегій та практичних питань.

Ключові слова: мультисенсорність, шаблон (правило), система контролю знань, стратегія, база даних.

M.V. PLAKHOTNYI, M.V. NALYVAICHUK, V.V. MYKYTENKO

National Technical University of Ukraine "Kyiv Polytechnic Institute"

HARDWARE SOFTWARE MEANS FOR KNOWLEDGE CONTROL SYSTEM BASED ON MULTITOUCH PANEL

Abstract - This paper concerns the task of simplifying review process in educational process and making it more effective for discipline "Peripheral devices". It was developed system which allows teacher to review students by using strategies and practical questions.

In this work was described way which allows to check students' knowledge by using graphical interactive multitouch panel. This way consists of two parts – teacher part and student part. Teacher has an ability to create strategies in which he explains in user friendly sublanguage how the knowledge control process must flow by using rules. So teacher's part consist of two rule types: step-by-step rule and global rule. The next goal is to improve knowledge control process by providing practical questions as multitouch panel gives much more effective abilities than classical methods - students can give an answer on this type of questions by manipulating in working area with studied subject's objects (in this article it's some circuit elements) and setting logical connections between these elements. So it becomes easy for students to demonstrate their knowledge of subject and gives them a big space to check their guesses and some workspace for experiments. Such method will allow organize effective and interesting studying process for students and let them do minimal routine work.

Key words: multitouch, pattern, knowledge control system, strategy, database.

Вступ

Із розвитком інформаційних технологій набувають розвитку різні методи освіти за допомогою електронних засобів та систем. Це дозволяє реалізовувати повноцінний навчальний процес не тільки віддалено, але і з мінімальною взаємодією з викладачем, тобто збільшується доля самостійної роботи студента. Такі системи дозволяють організовувати та керувати навчальним процесом в автоматичному та напівавтоматичному режимах.

Постановка задачі

Задача роботи полягає в створенні системи навчання та контролю знань студентів на базі мультисенсорної панелі з надання студентам можливостей поглибленого вивчення дисципліни "Периферійні пристрої".

Засоби і методи вирішення

З урахуванням особливості мультисенсорної панелі розроблено програмне забезпечення системи в середовищі .NET Framework.

До особливостей мультисенсорної панелі належать наступні властивості[1]:

- підтримка жестів;
- багатокористувацький одночасний ввід;
- безпосередня взаємодія із робочою областю екрану.

Програма складається з трьох частин:

- База даних та підпрограма для ведення обліку студентів та завдань.
- Модуль створення стратегії опитування студентів.
- Модуль опитування студентів.

Програма дозволяє реалізовувати перевірку знань студентів і працює у автоматичному та напівавтоматичному режимах. Для перевірки знань існує можливість задавати звичайні текстові питання, практичні та тести. Викладач має можливість задавати спосіб опитування за допомогою спеціального засобу, визначаючи правила, за якими відбувається опитування, що дозволяє більш гнучко та об'єктивно оцінювати знання студентів.

Використання мультисенсорної панелі дозволяє проводити одночасно опитування декількох студентів незалежно один від одного, що прискорює процес опитування, а також проводити групове опитування, коли завдання надається групі студентів. Крім того мультисенсорна властивість дозволяє закріпити за кожним студентом контекст відповіді, що дозволяє відповідати на більш складні питання та реалізовувати практичні питання, які дозволяють якісніше проводити опитування.

Розглянемо окремо кожну частину програми.

Підпрограма для ведення обліку студентів та завдань включає редактор питань, який дозволяє створювати практичні питання на основі лабораторних робіт курсу. Ці питання можуть бути перевірені автоматично без участі викладача.

Практичні питання – це, по-суті, завдання, які можуть бути вирішені за допомогою спеціального середовища, яке надає можливість встановлювати логічні зв'язки між об'єктами предметної області. Дана

програма надає можливість використовувати мультисенсорну панель, а також відповідний засіб для встановлення логічних зв'язків між об'єктами[2].

Для створення таких питань розроблений редактор, який містить набір об'єктів з предметної області – в даному випадку для курсу “Периферійні пристрої”. Тому, розглядаються базові периферійні інтерфейси та контролери зовнішніх пристроїв фірми Intel: 18251, 18253, 18255, 18257, 18259 [3, 4]. Вони реалізують передачу даних, команд та управляючих сигналів між процесором та пристроями. Насамперед це інтерфейс паралельної передачі даних, інтерфейс послідовної передачі даних, таймер-інтерфейс часової затримки та контролери пристроїв – прямий доступ до пам'яті, переривання. Інтерфейси визначають певний набір функцій, якими можуть користуватися пристрої. Контролери пристроїв безпосередньо відповідають за узгодження зовнішніх сигналів із функціональними вузлами самого пристрою. При цьому вхідні сигнали повинні відповідати певним вимогам, що визначає апаратний інтерфейс контролера.

База даних та підпрограма ведення обліку студентів та питань.

База даних складається з наступних таблиць:

1. Дані про питання.
2. Дані про успішність студентів.
3. Дані про студента.
4. Дані про групи.
5. Дані про лабораторні роботи.
6. Дані про завдання.

Всього є 6 таблиць. Зв'язок один до багатьох – одне завдання може бути співставлене тільки з однією роботою, в той час коли одній роботі може бути співставлено декілька завдань. Одне питання може відноситись тільки до одного завдання, при цьому в одному завданні може бути список питань. Один студент може входити тільки в одну групу, при цьому в групі присутні багато студентів. Таблиця результатів формується після проходження здачі роботи студентами. Зв'язок один до багатьох забезпечується наявністю допоміжної таблиці для л. р. та завдань.

При роботі з базою даних використовуються структури DataSet без підтримання з'єднання із базою – таким чином обмін інформацією відбувається тільки на початку роботи та наприкінці. Будь-які зміни внесені у базу даних не програмою під час її роботи є непередбачуваними, так як програма, яка з нею працює існує тільки в одному екземплярі, будь-яке втручання в базу даних зі сторони можливе, але ці зміни будуть проігноровані. База даних є невеликою, тому можна її цілком зберігати в оперативній пам'яті, додаткові механізми підвантаження даних відсутні.

Можливі операції над базою даних:

1. Завантаження бази даних. Завантажується база даних таким чином: 1) з таблиці 3 завантажуються дані про студентів із вказаної у формі групи, 2) з таблиці 5 завантажуються дані л. р., що вказана у полі вводу форми каскадно з таблиць 4, 6. Після цього необхідно вибрати завдання для даної л. р. При виборі зі списку певних завдань відбувається їх 3) завантаження з таблиці 1 (із вказаним ідентифікатором завдання). При виборі нової групи з таблиці 5 завантажуються нові дані про студентів (пункт 1). При виборі нової л. р. виконується пункт 2, при цьому вивантажуються дані про завдання попередньої л. р., якщо вони були.

2. Завершення демонстрації. Завантажуються дані в таблицю 2, при цьому, якщо за час роботи відбулися зміни бази даних, то деякі дані не завантажуються.

3. Додання нових студентів та груп. При додаванні групи відбувається запис в таблицю 7, при видаленні відбувається каскадне видалення з цієї таблиці та таблиць 3 та 2. При додаванні студента відбувається запис в таблицю 3 та таблицю 2 – поля Ідентифікатор студента.

4. Додання та видалення питань. При додаванні питання відбувається завантаження таблиці питань інформацією.

Модуль створення стратегії опитування студентів.

Стратегія представляє собою набір правил: загальних та покрокових[5].

Правила мають наступний вигляд:

<правило> -> <ідентифікатор множини>|<ідентифікатор множини> <групова операція порівняння>
<правило>|<групова бульова операція> <правило>

Ідентифікатор означає певну множину, вираз в дужках визначає, які елементи повернуться в результаті, наступний за виразом вираз буде вже стосуватися ново отриманої множини. Наведемо приклади правил.

students(mark > N1). questions.count = k1. Для всіх студентів, які мають поточну оцінку > N1 задати k1 питань.

students(mark < N2). questions.count = k2. Для всіх студентів, які мають поточну оцінку < N2 задати k2 питань.

Режим редагування. Даний режим дозволяє обробляти, видаляти та додавати нові дані для ініціалізації. На рис. 1 представлена схема створення стратегій опитування.

Загальні правила – це правила, які описують кінцевий стан процесу контролю знань і мають бути

виконані з часом.

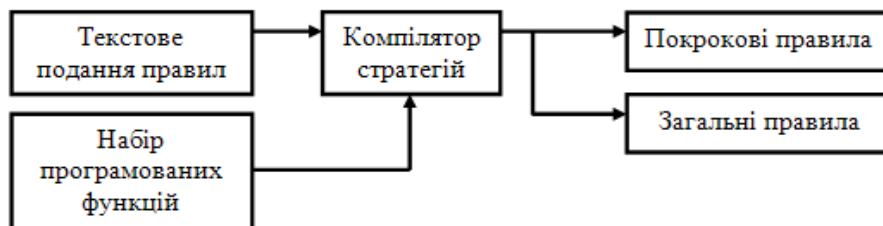


Рис. 1. Схема роботи редактору стратегій

Покрокові правила – це правила, що описують принцип контролю студентів і зводяться до визначення стратегії вибору наступного питання та студента, якому це питання задається.

Загальні правила:

- В будь-який момент часу може бути задане тільки одне питання одному студенту.
- Студент, який вже відповів на певне питання не може більше відповідати на це питання.

Модуль опитування студентів.

Спочатку необхідно задати бази даних питань та студентів, вибрати стратегію. Після цього починається процес вибору пар студент-питання, всі відповіді зберігаються у базі даних. Після завершення опитування відбувається перехід до засобів ініціалізації, також можливий перехід до засобів редагування баз даних.

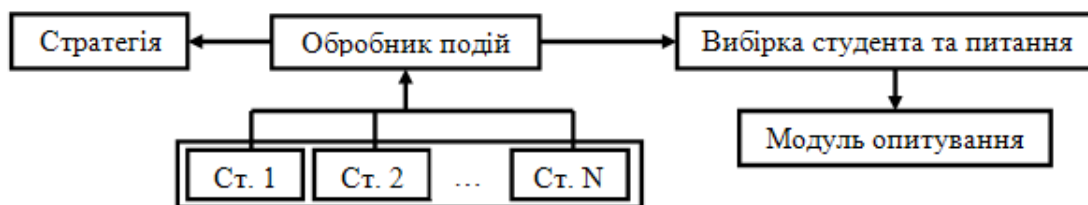


Рис. 2. Схема багатопоточної взаємодії

На рис. 2 наведена загальна схема одночасної взаємодії студентів із програмою. Для кожного студента виділяється окремий потік виконання, який зберігає контекст питання протягом всього процесу опитування. Обробник подій отримує послідовність подій від студентів і на їх основі, використовуючи задану стратегію надає інформацію про наступного студента та питання для нього.

Рис. 3 ілюструє роботу засобу опитування, який має циклічний характер роботи і полягає у виборі студента та питання. Цей процес відбувається до тих пір, поки не буде досягнута кінцева умова, що описується загальними правилами.

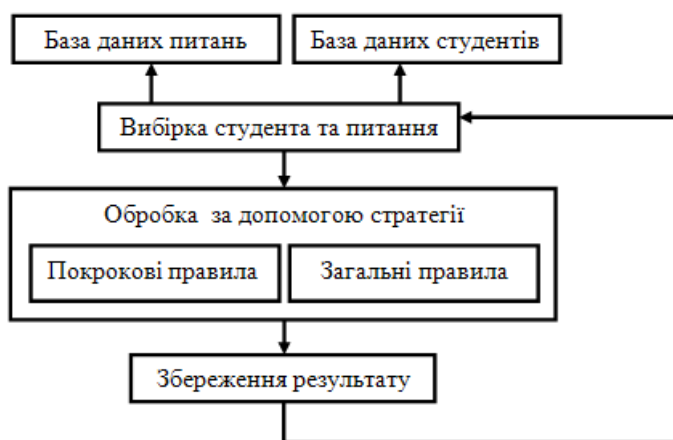


Рис. 3. Процес проведення контролю знань

Опис процедури опитування:

1. Завантаження списку питань та списку студентів
2. Отримання чергового питання та студента згідно з покроковими правилами.
3. Якщо умова загальних правил виконується, то відбувається перехід до п. 4, інакше – повертаємось до п. 2.

4. Вихід з процедури опитування.

Отримання чергового питання та студента відбувається так:

1. Спочатку розглядаються покрокові правила;
2. Далі перевіряється вибрана пара питання-студент на відповідність загальним правилам, якщо підходить, то встановлюємо нову активну пару, якщо ні – вибираємо наступну пару за покроковими правилами;

3. Якщо жодна пара не підходить, то тоді ігноруються спочатку покрокові правила зверху-вниз, у тій послідовності, в якій вони були задані при створенні стратегії;

4. Таким чином, якщо всі правила перестануть працювати, то існує варіант, коли всі студенти відповіли на всі питання, тоді процес завершується.

Загальні правила повинні братися від протилежного.

Розглянемо тепер можливості редакторів.

Як було сказано вище, для створення практичних питань використовується спеціальне середовище, яке містить об'єкти предметної області. Дисципліна "Периферійні пристрої" передбачає роботу з логічними та структурними схемотехнічними елементами, тому слід розглянути існуючі на сьогодні рішення із електричної схематехніки.

Досить широко використовуваним підходом при розробці схем є використання мови HDL, яка дозволяє за допомогою написання коду поставити у відповідність певним операціям реальні процеси, що відбуваються у схемах. Також існує велика кількість редакторів із готовою елементною базою та набором правил поширення сигналів, що дозволяє створювати велику кількість різних функціональних пристроїв, наприклад PROTEUS, VMLAB, MICROCAP тощо.

Таким чином, засобів створення різних схемотехнічних рішень враховуючи їхню специфіку існує дуже багато і всі вони успішно використовуються.

В ідею функціонування середовища покладений механізм поведінкових шаблонів, схожий на принципи мови PROLOG. Він вимагає формування фактів та тверджень для створення програми (але це працює в іншому вигляді), тобто спосіб розробки максимально наближений до предметної області.

Невелика функціональність самої програми може бути доповнена користувачем за його бажанням за допомогою взаємодії із кодом програми. В більшості сучасних засобів створення схем такий підхід розвинутий слабо, йде більше навантаження на код самої програми, який також є причиною функціональних обмежень. Наприклад, редактор елементів логічного рівня дозволяє створювати користувацькі елементи тільки логічного рівня, електричні – тільки електричного. Перевага цих програм у тому, що вони працюють швидше, але у розглянутій в цій роботі програмі швидкодія буде дещо меншою. Це не є принциповим, враховуючи складність лабораторних робіт.

Такий підхід дозволить студентам експериментувати на більш складних схемах, а викладачу складати більш суттєві та глибокі питання.

В подальшому планується використання методу поведінкових шаблонів при створенні програми навчання студентів, яка буде надавати можливість інтерактивної взаємодії з об'єктами предметної області дисципліни. Це значно вплине на швидкість та якість засвоєння матеріалу студентами. Як засіб реалізації такої інтуїтивно зрозумілої взаємодії буде використовуватись мультисенсорна панель.

Висновки

В рамках розробленої програми запропонований метод, який дозволяє автоматизувати та частково формалізувати процес контролю знань студентів та зробити його більш ефективним за класичний неелектронний метод і дозволить використовувати дану програму як частину дистанційної системи освіти. Також, запропонований засіб роботи з мультисенсорною панеллю дозволить більш зрозуміло доносити інформацію студентам та надасть їм можливість експерименту прямо під час опитування.

Література

1. Плахотний М.В. Дослідження можливостей використання мультисенсорних панелей в навчальному процесі / М.В. Плахотний, М.В. Наливайчук, В.В. Микитенко // Прикладна математика та комп'ютеринг. ПМК, 2013 : п'ята наук. конф. Магістрантів та аспірантів, Київ, 10–12 квіт. 2013 р. зб. тез доп. / (редкол.: Дичка І. А. та інш.). – К. : Просвіта, 2013. – 352 с.
2. Roussopoulos N.D. A semantic network model of data bases. – TR No 104, Department of Computer Science, University of Toronto, 1976. – P. 136.
3. CMOS PROGRAMMABLE INTERVAL TIMER [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.sharpmz.org/download/8253.pdf>
4. 8259A PROGRAMMABLE INTERRUPT CONTROLLER (8259A/8259A2) [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://pdos.csail.mit.edu/6.828/2005/readings/hardware/8259A.pdf>
5. Джозеф Джарратано. Экспертные системы: принципы разработки и программирование / Джозеф Джарратано, Гари Райли. – [Пер. с англ.]. – М. : Издательский дом «Вильямс», 2006. – 1152 с.

Referense

1. Plakhotnyi M. V., Nalyvaichuk M.V., Mykytenko V.V. «Doslidzhennia mozhlyvostei vykorystannia multysensornykh panelei v navchalnomu protsesi».
2. Roussopoulos N.D. A semantic network model of data bases. — TR No 104, Department of Computer Science, University of Toronto, 1976. - p. 136
3. CMOS PROGRAMMABLE INTERVAL TIMER [Elektronnyi resurs]. Rezhym dostupu: <http://www.sharpmz.org/download/8253.pdf>
4. 8259A PROGRAMMABLE INTERRUPT CONTROLLER (8259A/8259A2) [Elektronnyi resurs]. Rezhym dostupu: <http://pdos.csail.mit.edu/6.828/2005/readings/hardware/8259A.pdf>
5. Dzhozef Dzharratano, Hary Raily «Ekspertnye systemy: pryncypy razrabotky y prohrammyrovanye» : Per. s anhl. — M. : Yzdatelskiy dom «Vilyams», 2006. — 1152 str.

Рецензія/Peer review : 17.4.2014 р.

Надрукована/Printed : 18.5.2014 р.

Рецензент: Кулаков Ю. О., д.т.н., проф. каф. ОТ ФІОТ НТУУ КІП