

УДК 373.5.091.2:004



Н.І. Карлова
 викладач,
 Херсонський
 політехнічний коледж
 Одеського
 національного
 політехнічного
 університету
 e-mail:koledg@mail.ru



Т.Є. Багмет
 викладач,
 Херсонський
 політехнічний коледж
 Одеського
 національного
 політехнічного
 університету
 e-mail:tbagmet@gmail.com



А.М. Шахман
 асистент,
 Одеський
 національний
 політехнічний
 університет
 e-mail:
 anshakhman@mail.ru



Г.О. Філонюк
 лаборант,
 Херсонський
 політехнічний коледж
 Одеського
 національного
 політехнічного
 університету

ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ВІДБОРУ ТА ОБРОБКИ ДАНИХ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ЯКОСТІ УСПІШНОСТІ СЕМЕСТРОВОГО КОНТРОЛЮ СТУДЕНТІВ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ РУБІЖНОГО КОНТРОЛЮ

*Н.І. Карлова, Т.Є. Багмет,
 А.М. Шахман, Г.О. Філонюк.*
**Інформаційна система відбору та
 обробки даних для прогнозування якості
 успішності семестрового контролю
 студентів по результатам рубіжного
 контролю.** Пропонована модель
 прогнозування якості семестрового
 контролю студентів будується на основі
 вимог рейтингової системи оцінювання
 знань. Модель базується на поточних,
 рейтингових оцінках та індивідуальних
 показниках студентів. Ці чинники
 дозволяють кількісно оцінити майбутній
 рівень знань з дисциплін, щоб отримати
 прогнозовані результати на кінець
 семестру.

*N.I. Karlova, T.E. Bahmet,
 A.M. Shakhman, H.O. Filonyuk.*
**Information system selection and processing
 of data to predict the quality of the term
 control students on the results of boundary
 control.** The proposed forecasting model
 quality term control of students is based on the
 requirements of the rating system of
 evaluation of knowledge. The model is based
 on the current rating assessment and
 individual factors students. These indicators
 allow to quantitatively estimate the future
 level of knowledge in the disciplines, in order
 to obtain predictable results at the end of the
 semester.

Автоматизація і комп'ютерні технології

Вступ. Автоматизація навчального процесу більшості навчальних закладів знаходиться на різних рівнях розвитку і впроваджена нерівномірно: є задачі, які спрямовані на автоматизацію ведення обліку успішності студентів, погодинний облік викладання дисциплін, складання розкладу навчального процесу, тощо.

У сфері прогнозування результатів семестрових контролів як по групам, так і по окремим студентам є спроби моделювати цю частину діяльності закладу з використанням різних математичних методів, таких як метод багатокритеріальної оптимізації, часових рядів, метод регресії та інші. Але в частині автоматизації процесу прогнозування таких пропозицій значно менше.

Важливим фактором сьогодення є намагання отримати прогнозований фінансовий проект(або план), який дозволить визначитися з майбутніми об'ємами фінансових коштів, встановити рівень підготовки як окремих студентів, так і групи в цілому.

Актуальність даної проблеми обумовлена необхідністю вирішення задач, що виникають перед навчальним закладом при плануванні об'ємів нарахування стипендіального фонду, і задач, що пов'язані з обробкою і аналізом статистичних даних.

Це задачі регламентованої обробки статистичної звітності, постійного контролю за навчальним процесом у часі, оперативні ситуаційні задачі, що пов'язані з прийняттям управлінських рішень, задачі аналізу причинно-наслідуваних зв'язків, прогнозування розвитку ситуацій та подій.

Обмеження предметної області. Звісно, робити прогнози – справа невдячна, але людство не тільки займається такими речами, а ще й розробляє різноманітні математичні моделі для отримання якомога точнішої прогнозованої оцінки різних процесів.

Очевидно, необхідно уточнити деякі елементи моделі.

1. За допомогою яких кількісних показників можна виміряти індивідуальний ступінь освоєння знань конкретним студентом?

2. Яким чином оцінити показники якості освоєння дисципліни, якщо відомі індивідуальні оцінки кожного студента групи і рейтинг всієї групи в цілому?

3. Як розрахувати залежність оцінок якості освоєння знань на момент завершення семестру від отриманих результатів у першому семестровому модулі?

Автоматизація і комп'ютерні технології

Відповіді на дані питання можна отримати, якщо буде сформована база даних оцінок, груп, дисциплін і студентів, проведені різноманітні тестування у групах. Основою для таких досліджень є положення про кредитно-модульну систему оцінювання, яка використовується у Херсонському політехнічному коледжі [1].

Складність такого прогнозу полягає не тільки у наявності великого об'єму оцінок, які будуть слугувати базою для розрахунків, а й у визначенні індивідуальних, непередбачуваних іноді коефіцієнтів, які можуть впливати на результат. До такої групи відносять і психологічні важелі, і ступінь зацікавленості студента і навіть групи в цілому у якісному опануванні тієї чи іншої дисципліни.

Схема визначення коефіцієнтів та побудови основного правила не може розглядатися як детермінована, тому модель її формування обов'язково повинна містити стохастичні елементи, які «розмивають» прогнозовані оцінки як семестрового модулю, так і підсумкового(екзаменаційного) результату за семестр [4].

Для визначеної задачі прогнозування якості успішності семестрового контролю студентів головним об'єктом автоматизації є результати рубіжного (або першого семестрового) контролю, який, в свою чергу, пов'язаний з поточним обліком оцінок студентів.

Якби тільки ці фактори впливали на результат прогнозування, то математична модель виглядала би досить просто, і таким чином, побудова лінії тренду не викликала ніяких складнощів. Математична модель такого прогнозу була би найбільш близька до моделі, що враховує часові ряди, або потоки.

Якщо графічно спроектувати такий ряд, отримуємо попередню візуалізацію, яка представлена на рисунку 1.

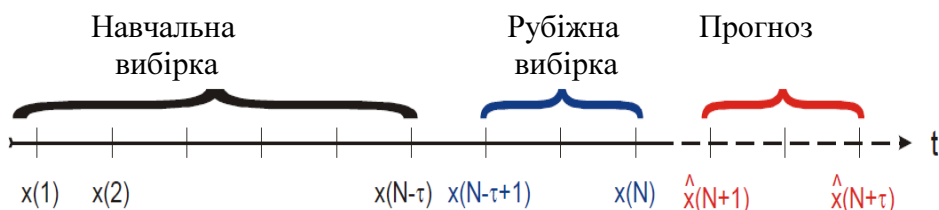


Рис. 1. Часовий ряд прогнозування показників

Якщо відомі показники часового ряду $X = \{x(1), x(2), \dots, x(N)\}$, де $x(t)$ – значення показника, що аналізується, і який зареєстровано у t -м такті часу ($t = 1, 2, \dots, N$), то можемо побудувати оптимальні оцінки майбутніх значень ряду за формулою:

$$\hat{X} = \{\hat{x}(N+1), \hat{x}(N+2), \dots, \hat{x}(N+\tau)\}, \quad (1)$$

де $1 \leq \tau < N$ – горизонт прогнозування [3].

В якості параметрів навчальної вибірки використовуються поточні оцінки, в якості рубіжної – результати першого семестрового контролю або звітних відомостей.

В нашому випадку, для більш точного отримання прогнозу визначимо розрахункові або поправочні коефіцієнти, які можуть впливати на кінцевий результат.

Таким чином, після дослідження предметної області було вирішено виділити такі об'єкти, які підлягають аналізу і розробці:

- рубіжні (семестрові) відомості;
- звітні відомості;
- групи;
- дисципліни;
- оцінки_поточні;
- розрахункові коефіцієнти;
- узагальненні дані;
- студенти.

Відповідні документи, списки і відомості повинні не тільки зберігатися в електронній формі, а й мати можливість роздрукування для збереження та ведення звітності у паперовому вигляді.

Одним з головних вхідних документів є рубіжні відомості, що заповнюються по групам і дисциплінам [2]. У системі є можливість, як заповнювати дані з відомості, так і розраховувати їх з поточних оцінок, які виставлені у журналі групи, який ведеться щоденно.

Екран навчальних досягнень студентів

групи 351 станом на _____ р.

Контингент групи : на початок _____, на _____ 201_ р., відсів _____ осіб.

№ з/п	ПІБ студента	Дисципліни :										Пропуски		
												Всього	Без поважних причин	
1.	Алексенко Сергій													
2.	Бондаренко Дмитро													

Рис. 2. Рубіжна(семестрова) відомість.

Формули, за якими отримують розрахункові коефіцієнти, наведені нижче. Коефіцієнти розраховуються як по групі, так і по кожному студенту індивідуально. Коефіцієнт групи визначається не тільки залежністю бюджетна чи контрактна форма навчання, а і результативністю у попередніх семестрах. Отже, оперуючи об'єктами, які впливають на прогнозування результатів, отримуємо якісні та кількісні показники, які стануть базою для проектування запитів у реляційній базі даних. Ці показники реалізуються як вимоги до розрахунків у майбутньому прогнозі.

Запит №1.

Для обчислення оцінки за перший семестровий модуль, необхідно додати всі оцінки, які отримані студентом, за кожен із видів робіт:

- опитування;
- самостійні роботи;
- розрахункові роботи;
- модульні контролі;
- творчі завдання.

Формула, за якою визначають результати семестрового контролю :

$$CM1 = \sum_{i=1}^n O_i \quad (2)$$

де O_i - і-та оцінка за певний вид роботи, n – кількість видів робіт.

Автоматизація і комп'ютерні технології

Якщо такі оцінки відсутні, або ж не введені, використовуємо дані рубіжної(семестрової) відомості групи.

Запит №2.

Для обчислення індивідуального коефіцієнта студента, який показує відсоток засвоєного матеріалу з дисципліни, необхідно знайти відношення оцінки, отриманої студентом за семестровий модуль, до максимально можливого балу за семестровий модуль. Відповідно до рейтингової системи оцінювання, значення такого коефіцієнту лежить у межах від 0 до 1.

Отримуємо формулу:

$$K_c = \frac{CM1}{CM_{\max}}, \quad (3)$$

де $CM1$ – оцінка студента за перший семестровий модуль;

CM_{\max} – максимально допустима оцінка за семестровий модуль.

Запит №3.

Для прогнозування оцінки, яку може отримати студент у другому семестровому модулі, необхідно індивідуальний коефіцієнт студента помножити на коефіцієнт групи, і результат помножити на максимальну оцінку за семестровий модуль.

Формула прогнозованого результату:

$$CM2 = K_c \cdot K_g \cdot CM_{\max}, \quad (4)$$

де K_c - індивідуальний коефіцієнт студента;

K_g - коефіцієнт групи;

CM_{\max} - максимально допустима оцінка за семестровий модуль;

Значення K_c і K_g отримуються як у результаті розрахунків, так і можуть бути виведені емпіричним шляхом, якщо використовувати методи тестування, які є досить поширеними і різноманітними.

Граничне значення $K_c * K_g$ не може перевищувати 1, або 100%.

На етапі логічного проектування необхідно розробити логічну структура БД, яка відповідає концептуальній моделі предметної області, або ER-діаграму. Реалізувати цей процес можливо, використовуючи

Автоматизація і комп'ютерні технології

апарат нормалізації відношень. У результаті процесу нормалізації та виконання перетворень отримуємо такі таблиці:

- Студенти;
- Групи;
- Оцінки поточні;
- Відомості;
- Коефіцієнти;
- Дисципліни.

Таблиця «Коефіцієнти» є розрахунковою і використовується у запитах при отриманні прогнозованих результатів.

Оцінити ефективність використання розроблених запитів можливо при прогнозуванні результатів семестрового контролю. Отримані звіти і розрахунки дозволять оцінити оптимальні показники даного методу при прогнозуванні результатів семестрового(підсумкового) контролю.

В ході розв'язання поставленої задачі, а саме при створенні автоматизованої бази даних навчального закладу, було розроблено реляційну базу даних, яка має наступні можливості:

- занесення, перегляд, видалення та зміна бази даних студентів;
- підрахунок оцінки за семестровий модуль;
- прогнозування оцінок за семестровий контроль;
- розрахунки коефіцієнтів;
- оформлення звітів(відомостей);

Дана підсистема веде облік оцінок студентів та надає повну інформацію користувачу щодо процесу підрахунку всіх оцінок, починаючи від заповнення бази про студентів та їх оцінок, та закінчуючи видачею звітності.

Результати прогнозу по дисципліні			
Математика			
ПП	Значение_СМ1	Прогнозований_СМ2	Прогнозований_СК
Іванов В.Ф.	30,0	36,0	66,0
Шмаг О.С.	34,0	40,8	74,8
Кучывічук М.М.	36,0	46,8	82,8
Курилко В.А.	34,0	44,2	78,2
Логвиненко О.Г.	35,0	42,0	77,0
Хут А.П.	30,0	36,0	66,0
Подорожний А.В.	35,0	49,0	84,0

Рис. 4. Отримання результатів прогнозу

Висновки. Для вирішення поставленого завдання були використані методи багатокритеріальної оптимізації, математичної статистики, теорії реляційних баз даних, об'єктно-орієнтованого проектування та програмування. Більшість методів багатокритеріальної оцінки альтернатив і систем підтримки прийняття рішень орієнтоване на використання кількісних оцінок. При розробці методів аналізу слабоструктурованих задач, до яких можна віднести і дану задачу, істотна увага повинна приділятися наступному:

- способам вимірювання якісних змінних;
- способам побудови вирішального правила.

Представлена система може бути розвинута, вдосконалена і доповнена розрахунками, тестуванням осіб з метою більш точного отримання коефіцієнтів, формуванням відомостей як по групі, так і по спеціальності.

Література

1. Положення про кредитно-модульну систему організації навчального процесу в Херсонському політехнічному коледжі Одеського національного політехнічного університету / Уклад: .В.Ф.Чебукіна, В.Д.Яковенко. — Херсон: Херсонський політехнічний коледж Одеського національного політехнічного університету, 2011. - 28 с.
2. Положення про рейтингову систему оцінювання знань студентів Херсонського політехнічного коледжу одеського національного політехнічного університету / Уклад: В.Ф.Чебукіна — Херсон: Херсонський політехнічний коледж Одеського національного політехнічного університету, 2011. - 16 с.
3. Харитонов И. М., Крушель Е. Г. Прогнозирование уровня освоения компетенций выпускниками вуза на основе рейтинговых оценок абитуриентов, [Електронний ресурс] // URL: <http://www.science-education.ru/106-7531> (№ 6 за 2012 год). Щипин К. С. Система прогнозирования на основе многокритериального анализа

Надійшла до редакції 22.12.2014