

УДК 681.5 (07)

О.В.Федусенко

Київський національний університет будівництва і архітектури

## РОЗРОБКА МОДЕЛІ РОЗГАЛУЖЕНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ

*Стаття присвячена проблемі розробки моделі розгалуженої організації дистанційного навчального процесу. Запропонована в статті модель, що представляє собою певну графову структуру, дозволить підвищити якість та ефективність управління навчальним процесом.*

Ключові слова: Дистанційна освіта, траєкторія навчання, графова структура, Д-граф.

Рис. 4. Літ 4.

### Постановка проблеми та аналіз досліджень

За останні роки розвиток інформаційних технологій зробив актуальною проблему модернізації системи освіти. Суть такої модернізації найбільше відбилася в концепції дистанційної освіти (ДО), яка, завдяки такому глобальному явищу як Інтернет, охоплює широкі шари суспільства та стає найважливішим фактором його розвитку.

Дистанційна освіта - це відкрита система навчання, що передбачає активне спілкування між викладачем і студентом за допомогою сучасних технологій та мультимедіа. Така форма навчання - дистанційне навчання - дає свободу вибору місця, часу та темпу навчання[4].

У концепції розвитку дистанційної освіти в Україні [2] дистанційна освіта - це форма навчання, рівноцінна з очною, вечірньою, заочною та екстернатом, що реалізується, в основному, за технологіями дистанційного навчання.

Теоретичні основи процесу дистанційного навчання розглядаються в роботах В.М. Кухаренко, Н.В. Морзе, В.В. Олійник, Є.С. Полат, О.В. Рибалко, А.В. Хуторський та інших. Проблеми упровадження інформаційних і комунікаційних технологій у навчальний процес досліджують В.Биков, М. Жалдак, М.Кадемія та ін.

Але більшість авторів розглядають процес дистанційного навчання в якості лінійного процесу. Але для ефективного навчання є доцільним організація розгалуженого навчання.

Основоположником розгалуженої програми навчання є американський педагог Н.Краудер. У цих програмах, що набули поширення, крім основної програми, розрахованої на сильних учнів, передбачаються додаткові програми (допоміжні галузі), на одну з яких направляється учень у разі ускладнень. Розгалужені програми забезпечують індивідуалізацію (адаптацію) навчання не тільки за темпом просування, але і по рівню труднощі. Крім того, ці програми відкривають великі можливості для формування раціональних видів пізнавальної діяльності, ніж лінійні, обмежують пізнавальна діяльність в основному сприйняттям і пам'яттю[3].

Таким чином, можна сказати, що розробка моделі розгалуженої організації дистанційного навчального процесу є досить актуальною, а подальше впровадження такої моделі дозволить підвищити якість дистанційного навчання, за рахунок орієнтації на конкретного студента. Тобто кожен студент зможе обрати власну траєкторію навчання, а саме ті дисципліни які підходять йому найбільше.

**Метою роботи** є підвищення якості дистанційної освіти за рахунок впровадження розгалуженого навчання.

Для досягнення мети було поставлено задачу – розробка моделі розгалуженої організації навчального процесу.

### Основний матеріал дослідження

У даній роботі пропонується використовувати принципи розгалуженого навчання до дисциплін, які вивчаються за бажанням студентів, при цьому ці дисципліни будуть представлені у вигляді дистанційних курсів. Усю сукупність цих дисциплін можна представити за допомогою графової структури. Назвемо таку структуру Д-графом. При цьому необхідно пам'ятати, що для вивчення деяких дисциплін за вибором необхідно вже знати певні основні дисципліни. Таким чином вузлами графу є не лише дисципліни за вибором студента, але і пов'язані з ними основні дисципліни.

Фактично Д – граф – це певна графова структура вузлами якої є дисципліни, а дугами зв'язки між ними. Але на відміну від звичайного оргграфу вузли крім унікального номеру І мають ще декілька атрибутів, а саме:

- С – назва дисципліни;
- Д - тип вузла, Д=0 основна дисципліна, Д=1 дисципліна за вибором студента.

Множина властивостей вузла В яка включає в себе наступні атрибути:

- Л – кількість лекційних занять;
- Лаб – кількість лабораторних занять;
- П- кількість практичних занять;
- К – наявність індивідуальної або курсової роботи, якщо К=0, то курс не передбачає ані курсової а ні індивідуальної роботи, К=1 – індивідуальна робота, К=2 курсова робота;
- І – вид контролю, І=0 – залік, І=1 диференційний залік, І=2 іспит.

При цьому кожен зв'язок також має свій атрибут – b – мінімальний бал при якому можна перейти до вивчення наступної дисципліни.

Д-граф  $G=(O,P)$  задано кінцевою множиною дисциплін  $O$  та множиною відносин між ними  $P \subset N \times O \times O$ , де  $N$  множина натуральних чисел.

Кожна з вершин Д-графа  $O$  описується атрибутами:

$A(O) = \{I \in N, C, B = \{L_{1..M}, \text{Лаб}_{1..M}, \text{П}_{1..M}, K_{1..M} = \{0,1,2\}, I_{1..M} = \{0,1,2\}\}\}$ ,

де  $M$  множина натуральних чисел.

Крім того Д-граф у кожній своїй вершині буде пов'язаний з БД студентів, у якій повинна зберігатися наступна інформація:

- Дані про студентів, які вивчають дану дисципліну;
- Дані про бали, які отримав кожен студент по даній дисципліні.

При цьому, для вивчення деяких дисциплін досить вивчити лише одну з дисциплін, а для інших необхідно вивчення одразу декількох дисциплін.

Розглянемо приклад такого Д-графу (рис.1).

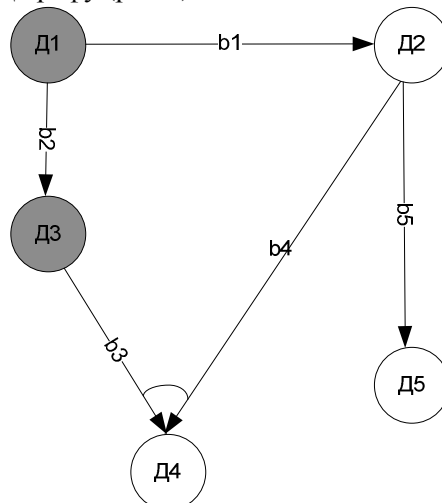


Рис.1 Приклад Д-графу  
Авторська розробка

Дисципліни які є обов'язковими для вивчення позначені на рисунку сірим кольором. Крім того на даному прикладі показано, що для вивчення дисципліни Д4 необхідно вивчити дисципліни Д3 та Д2.

Кожен зв'язок на Д –графі як, вже було сказано має свою вагу  $b_i$  - мінімальний бал при якому можна перейти до вивчення наступної дисципліни.

Сформуємо правило переходу від одного вузла до іншого для z-го студента:

$$\exists p_k = (o_i, o_j) \wedge P(b_k) \{b_z \geq b_k\}$$

Де  $b_z$  – це бал який отримав z-й студент після вивчення i-ї дисципліни  $D_i$ .

При цьому необхідно зауважити, що кожна з дисциплін у свою чергу також можна представити за допомогою графа  $G(V, E)$  з множиною вершин  $V$  – модулем дисципліни (тематично завершена частина навчального матеріалу) і з множиною ребер  $E$  – упорядкованих пар номерів  $[p, q]$  суміжних вершин, тобто  $E = [p_1, q_1], [p_2, q_2], \dots, [p_m, q_m]$  [4].

У графічному вигляді дана модель може бути представлена наступним чином (рис. 2).

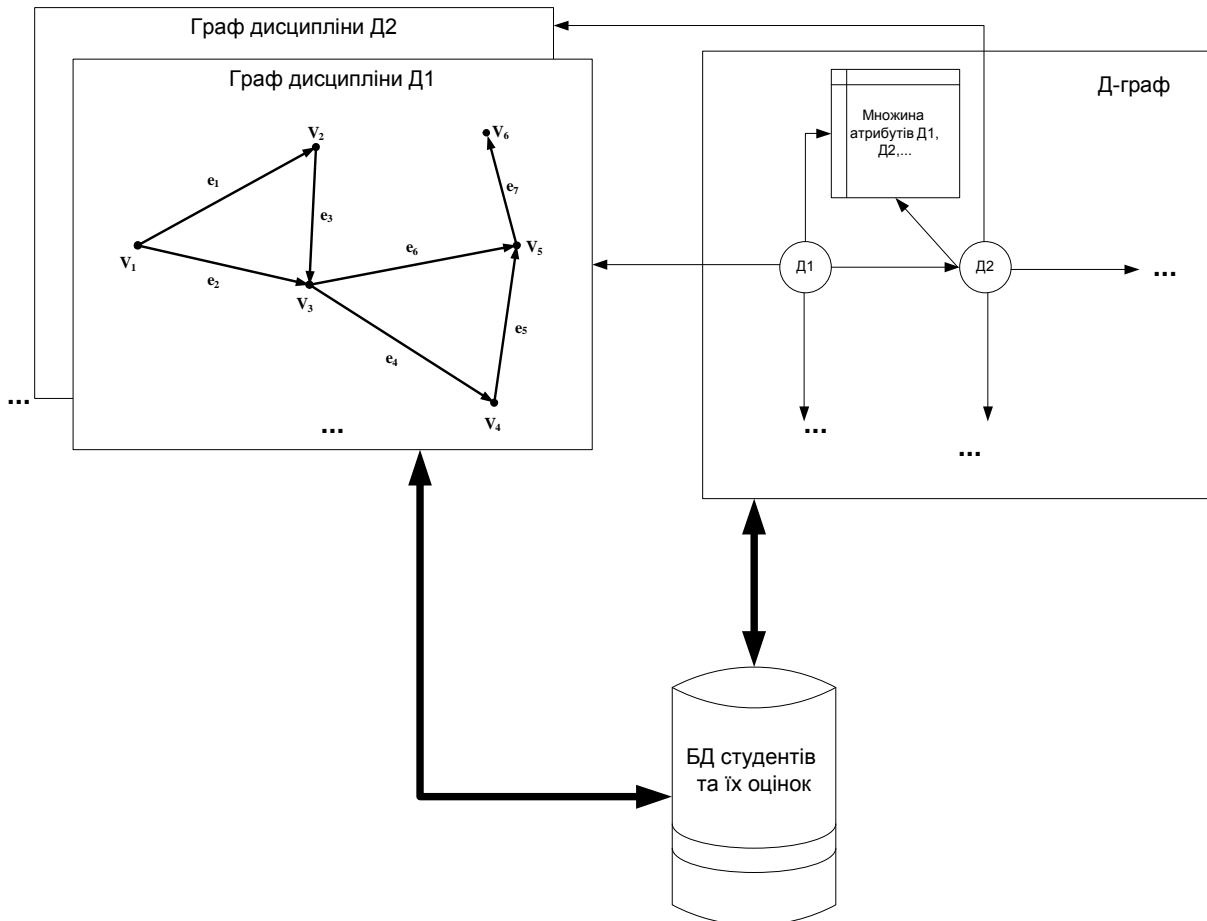


Рис. 2 Графічне представлення загальної моделі розгалуженої організації дистанційного навчального процесу  
 Авторська розробка

Розглянемо схему роботи системи, яка побудована на основі моделі Д-графів, при виборі дисципліни студентом. Дану схему представимо за допомогою подієвої діаграми ARIS eEPC(рис.3).

ARIS eEPC (extended Event Driven Process chain) - опис ланцюжка процесу, керованого подіями. Нотація ARIS eEPC відноситься до класу нотацій work flow (описи потоків робіт), які призначені для опису діяльності в динаміці (так само, як і нотація IDEF 3)[1].

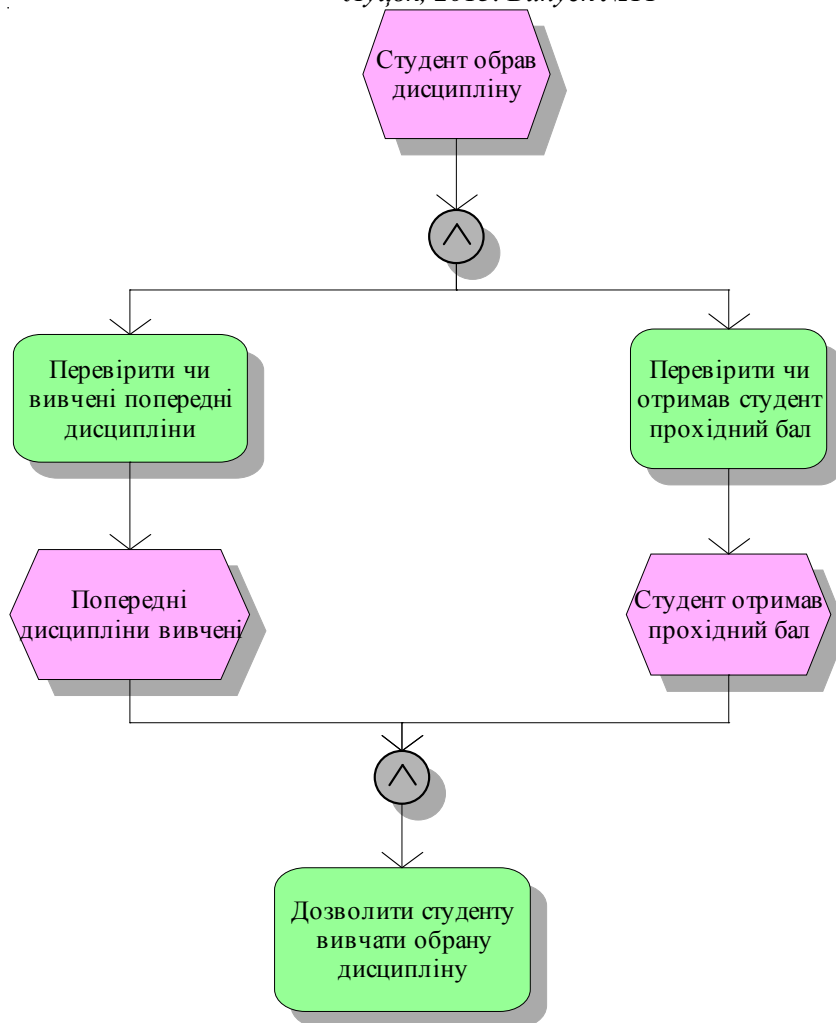


Рис.3 Схема роботи системи при виборі певної дисципліни  
Авторська розробка

Для реалізації розробленої моделі доцільно розробити окремий модуль «Траєкторія навчання» у системі дистанційного навчання Moodle. Система Moodle є найрозповсюдженішою системою електронних навчальних курсів з відкритим кодом. Moodle передбачає широкі можливості з підтримки навчального сайту, користувачів і створених навчальних курсів, метою якої є скорочення впливу адміністратора до мінімуму і забезпечення високого рівня безпеки; гнучка й інтуїтивна система роботи з навчальними курсами як для викладачів, так і для студентів.

Головною задачею модуля «Траєкторія навчання» є забезпечення можливості для студента обирати послідовність вивчення ряду дисциплін, при цьому буде побудована траєкторія навчання з урахуванням обов'язкового вивчення необхідних дисциплін, що передують обраній.

Сформуємо основні вимоги, яким повинен відповідати даний модуль, при цьому необхідно урахувати що є вимоги для студента та вимоги для викладача.

З точки зору студента даний модуль повинен:

1. Модуль повинен відображати усі можливі траєкторії навчання для даного студента.
2. При виборі певної дисципліни модуль повинен відображати усю можливу траєкторію навчання;
3. Після вивчення дисципліни студентом, модуль повинен пропонувати дисципліни для подальшого вивчення з урахуванням вже обраної траєкторії.

4. Модуль повинен виводити оцінки студента з усіх вивчених дисциплін.

З точки зору викладача модуль повинен відповідати наступним вимогам:

1. Викладач може переглядати та редагувати списки студентів та журнали оцінок з усіх своїх дисциплін.

2. Викладач може задавати зв'язки своєї дисципліни з іншими дисциплінами.

3. Сама дисципліна повинна описуватися також у вигляді графу, вузлами якого є певні блоки дисципліни(модулі).

Розглянемо загальну схему роботи з модулем (рис. 4).

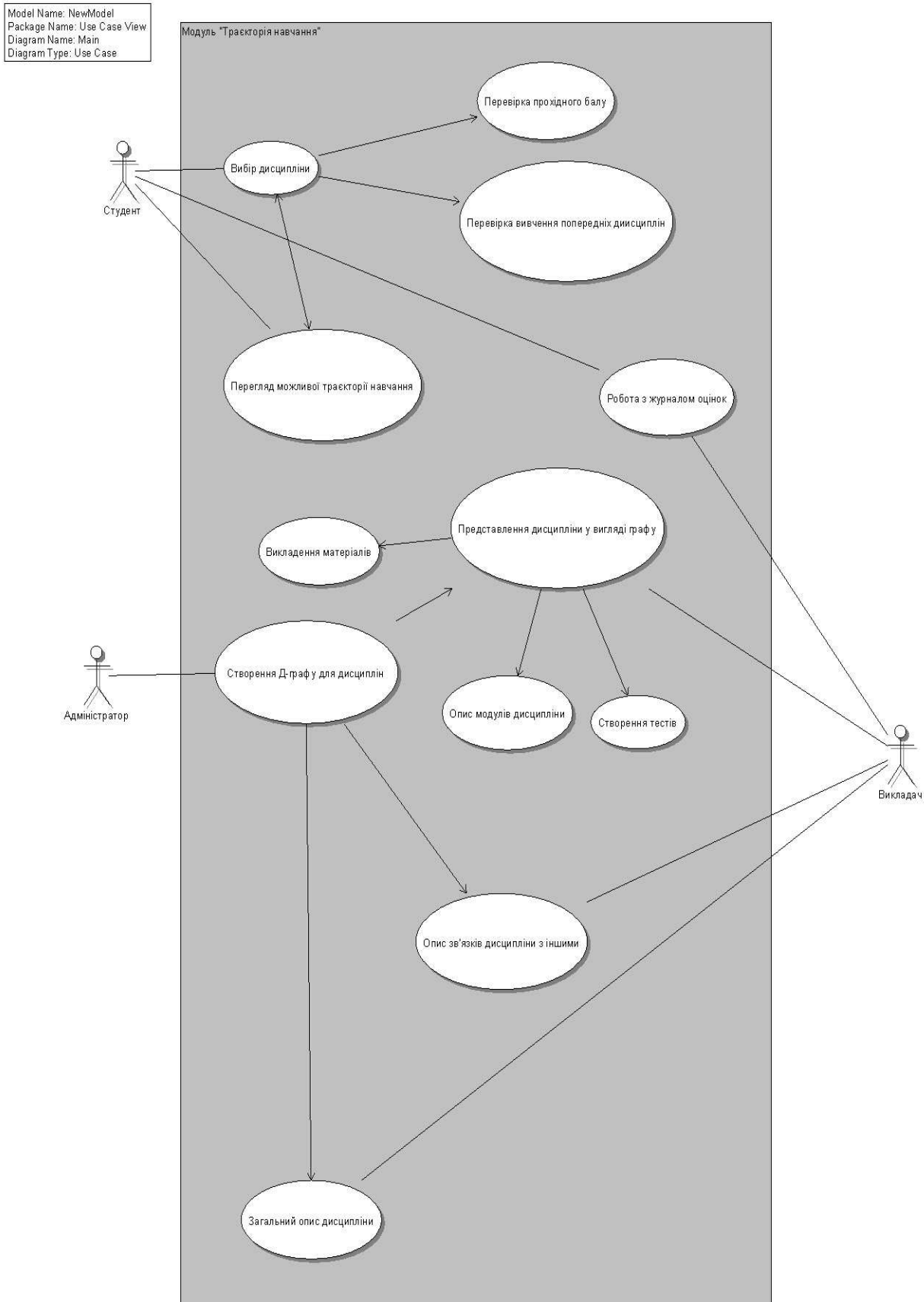


Рис. 4. Загальна схема роботи з модулем  
Авторська розробка

**Висновки**

Використання Д-графів при розробці системи управління розгалуженою організацією дистанційного навчання дозволить підвищити ефективність навчального процесу студентів за рахунок створення для кожного студента власної траєкторії навчання. При цьому під траєкторією навчання будемо розуміти певний підграф Д-графу, який включає обрані студентом дисципліни(вузли). В подальшому запропоновану модель можна буде реалізувати у вигляді окремого модуля для системи дистанційного навчання Moodle «Траєкторія навчання».

1. Двориков А.П. «Взгляд на мир глазами доктора Шеера: ARIS eEPC»// "Авант Партнер", № 23(80), 2005 – 32-34с.
2. Концепція розвитку дистанційної освіти в Україні (затверджено Постановою МОН України В.Г.Кременем 20 грудня 2000р.)
3. Краудер Н. О различиях между линейным и разветвлённым программированием // Программированное обучение за рубежом: Сб. статей / Под ред. И.И.Тихонова. М.: Высшая школа, 1968. С. 58-67
4. Федусенко О.В., Рафальська О.О. Розробка загальної концептуальної моделі дистанційного розгалуженого курсу// Управління розвитком складних систем.. – 2011. – Вип. 8. С. – 92 – 97