

ХЕРСОНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ
КАФЕДРА ІНФОРМАТИКИ І КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК

Пояснювальна записка

до кваліфікаційної роботи магістра

на тему:

СТВОРЕННЯ КОНСОЛІДОВАНОЇ РЕКОМЕНДАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ
ДЛЯ ЗМЕНШЕННЯ НАСЛІДКІВ ЕКОНОМІЧНОЇ КРИЗИ В СФЕРІ
ОСВІТИ

Виконав: студент 6 курсу,
групи БКІ спеціальності 122
«Комп'ютерні науки»

КОВШАР О.І.

Керівник: **ВОРОНЕНКО М.О.**

Рецензент: **ОГНЄВА О.Є.**

Факультет	Інформаційних технологій та дизайну
Кафедра	Інформатики і комп'ютерних наук
Рівень вищої освіти	другий (магістерський) рівень
Галузь підготовки	12 «Інформаційні технології» (шифр і назва)
Освітньо-професійна програма	Консолідована інформація (назва)
Спеціальність	122 «Комп'ютерні науки» (шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ІКН,
професор

_____ Литвиненко В.І
« ____ » _____ 2023 року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТА

Ковшара Олександра Ігоровича

1. Тема роботи: **Створення консолідованої рекомендаційної системи для зменшення наслідків економічної кризи в сфері освіти**
керівник роботи Вороненко Марія Олександрівна, кандидат технічних наук,
доцент кафедри інформатики і комп'ютерних наук
затверджені наказом від 29.09. 2023 р. № 506-с
2. Строк подання студентом роботи
12.12. 2023 р
3. Вихідні дані до роботи

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): Вступ; Розділ1. Аналітичний огляд літературних та інших джерел; Розділ2. Обґрунтування проблеми та аналіз методів і засобів її вирішення; Розділ3. Практична реалізація консолідованої рекомендаційної системи для зменшення наслідків економічної кризи в сфері освіти; Висновки.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

Таблиць – 5,

Формул – 16,

Рисунків – 13.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання 29.09. 2023 р

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Аналітичний огляд літературних джерел за тематикою магістерської роботи	10.10.2023- 20.10.2023	
2	Обґрунтування проблеми та аналіз методів і засобів її вирішення	21.10.2023- 01.11.2023	
3	Системний аналіз об'єкта дослідження та предметної області	02.11.2023- 10.11.2023	
4	Побудова моделі зменшення наслідків економічної кризи в програмному середовищі Genie2.3 Academic	11.11.2023- 15.11.2023	
5	Практична реалізація консолідованої рекомендаційної системи для зменшення наслідків економічної кризи в сфері освіти	16.11.2023- 21.11.2023	
6	Проведення порівняльного аналізу	22.11.2023- 28.11.2023	
7	Проведення сценарного аналізу What-if та оформлення висновків	29.11.2023- 1.12.2023	
8	Написання та оформлення пояснювальної записки до кваліфікаційної роботи	2.12.2023 8.12.2023	

Студент _____ Олександр КОВШАР

Керівник роботи _____ Марія ВОРОНЕНКО

ЗМІСТ

Анотація	7
Abstract	8
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ	9
ВСТУП	10
РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ТА ІНШИХ ДЖЕРЕЛ	14
1.1. Поняття консолідованої рекомендаційної системи.....	14
1.2. Моделі синтезу рекомендаційних систем.....	15
1.3. Методи побудови рекомендаційних систем	21
1.4. Переваги застосування консолідованих рекомендаційних систем в Україні.....	26
Висновки по розділу 1	29
РОЗДІЛ 2. СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ТА ОБГРУНТУВАННЯ ПРОБЛЕМИ	30
2.1. Постановка та обґрунтування проблеми.....	30
2.2. Методи вирішення проблеми.....	32
2.3. Методи структурного навчання Байєсової мережі.....	35
2.3.1. Аналіз чуттєвості Байєсівської мережі.....	40
2.3.2. Валідація Байєсовської мережі.....	42
Висновки по розділу 2	44
РОЗДІЛ 3. ПРАКТИЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ КОНСОЛІДОВАНОЇ РЕКОМЕНДАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ЗМЕНШЕННЯ НАСЛІДКІВ ЕКОНОМІЧНОЇ КРИЗИ В СФЕРІ ОСВІТИ	46
3.1. Проведення аналізу показників та визначення вхідних даних	46

3.2. Побудова моделі консолідованої рекомендаційної системи в програмному середовищі Genie2.4	49
Висновки по розділу 3.....	55
РОЗДІЛ 4. ПРОВЕДЕННЯ СЦЕНАРНОГО АНАЛІЗУ WHAT-IF ОТРИМАНОЇ РЕКОМЕНДАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ	56
4.1 Аналіз результатів експерименту та дослідження тенденцій взаємного впливу показників.....	56
4.2 Визначення умов зменшення наслідків економічної кризи в сфері освіти.....	59
Висновки по розділу 4.....	62
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	63

Автореферат

Економічні кризи мають серйозний вплив на різні галузі суспільства, включаючи сферу освіти. Водночас, освіта вважається ключовим інструментом для подолання економічних викликів і відновлення стабільності. Створення консолідованої рекомендаційної системи для зменшення наслідків економічної кризи в сфері освіти є актуальним завданням, спрямованим на оптимізацію ресурсів та поліпшення якості освіти.

Економічні кризи призводять до скорочення бюджетів та фінансових обмежень у сфері освіти, що може призвести до зниження доступності освіти, втрати робочих місць для викладачів та ризику зменшення якості навчання. Створення консолідованої рекомендаційної системи стає кроком до забезпечення ефективного управління освітніми ресурсами та розробки стратегій для зменшення негативних наслідків економічних криз.

Ця система дозволить оптимізувати використання ресурсів, покращити якість освіти та забезпечити доступ до неї для всіх громадян. Реалізація цієї ідеї вимагає співпраці різних зацікавлених сторін, включаючи урядові органи, освітні заклади, громадські організації та економічні відомства. Важливо постійно оновлювати та адаптувати систему до змін в економічному середовищі та потребах освітньої системи.

Спільні зусилля у створенні консолідованої рекомендаційної системи можуть допомогти зменшити вплив економічних криз на сферу освіти, забезпечуючи ефективне управління ресурсами та стратегічне планування. Ця система може стати інструментом для підтримки освітньої системи та забезпечення доступу до якісної освіти, незалежно від зовнішніх фінансових обмежень.

Abstract

Economic crises have a serious impact on various sectors of society, including the field of education. At the same time, education is considered a key tool for overcoming economic challenges and restoring stability. The creation of a consolidated recommendation system to reduce the consequences of the economic crisis in the field of education is an urgent task aimed at optimizing resources and improving the quality of education.

Economic crises lead to reduced budgets and financial constraints in the field of education, which can lead to a decrease in the availability of education, loss of jobs for teachers and the risk of a decrease in the quality of education. The creation of a consolidated recommendation system is a step towards ensuring the effective management of educational resources and the development of strategies to reduce the negative consequences of economic crises.

This system will optimize the use of resources, improve the quality of education and ensure access to it for all citizens. The implementation of this idea requires the cooperation of various stakeholders, including government bodies, educational institutions, public organizations and economic departments. It is important to constantly update and adapt the system to changes in the economic environment and the needs of the educational system.

Joint efforts to create a consolidated recommendation system can help reduce the impact of economic crises on the field of education, ensuring effective resource management and strategic planning. This system can become a tool to support the educational system and ensure access to quality education, regardless of external financial constraints.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

Скорочення, термін, позначення	Пояснення
БМ	Байєсівська мережа
КРС	Консолідована рекомендаційна система
BS	Структурний алгоритм «Байєсовський
РС	Умовний пошук шляху
GTT або Greedy	Алгоритм жадібного товстого проріджування
TAN	Алгоритм дерева доповнений найвним Байєсом
ANB	Алгоритм розширеного найвного Байєса
NB	Алгоритм найвного Байєса
КМ	Комп'ютерне моделювання
ООН	Організація об'єднаних націй
ІЕЕ	Індекс екологічної ефективності
ІАД	Інтелектуальний аналіз даних
ЕА	Еволюційний алгоритм
DAG	Направлений ациклічний граф
ВВП	Валовий внутрішній продукт
НДР	Науково-дослідна робота

ВСТУП

Враховуючи те, що світова економічна криза безпосередньо впливає на всі сфери соціально-економічного життя, а також на освіту, її негативні наслідки стали предметом різноманітних наукових робіт. При цьому всі зусилля зосереджені на подоланні наслідків, які безпосередньо залежать від економічних показників і не враховують деякі сфери, наприклад освіту.

Крім того, в Україні існує значний дисбаланс між розвитком освіти та макроекономічною динамікою, що підтверджується наявним розривом між валовим внутрішнім продуктом (ВВП) на душу населення та високим рівнем освіти населення. Традиційна модель освіти не відповідає вимогам сучасного інформаційного суспільства, тому в самій освіті виникає криза, яка проявляється у зниженні її якості та форм.

Актуальність теми.

Формування стратегії антикризового управління для подолання негативного впливу на освіту необхідно передбачити за найбільш проблемними напрямками: фінансування, кількість учасників і установ, якість і форми навчання. У роботі запропоновано методику розробки байєсівської мережі (БМ) для вимірювання впливу факторів, що характеризують стан закладів освіти, на ВВП. Розроблена модель дає змогу виявити комбінації найбільш суттєвих факторів і розробити стратегії послаблення наслідків економічної кризи у сфері освіти.

Економічні кризи можуть мати значний вплив на освіту. Коли економіка переживає спад, державні доходи зазвичай зменшуються, що призводить до скорочення бюджету на послуги, включно з освітою. Це може призвести до зменшення фінансування шкіл та університетів, що призведе до збільшення класів, зменшення ресурсів і підтримки для студентів і викладачів. Крім того,

під час економічної кризи рівень безробіття, як правило, зростає, що ускладнює пошук першої роботи для випускників.

Створення консолідованої рекомендаційної системи для зменшення наслідків економічної кризи в сфері освіти є важливим завданням для забезпечення стабільності та розвитку освітнього сектору під час економічних труднощів.

Задачі дослідження.

Дана робота спрямована на розширення байєсівських мереж для вимірювання рівня факторів, що характеризують вплив кризового стану освіти на ВВП. Основними задачами цієї роботи є:

- (i) знайти оптимальний метод дискретизації досліджуваних змінних, що дозволить підвищити точність оцінки залежної змінної;
- (ii) на основі статистичних даних розробити структурну модель рекомендаційної системи використовуючі Байєсівські методи;
- (iii) провести аналіз чутливості та валідацію створеної моделі рекомендаційної системи;
- (iv) виокремити найбільш оптимальні комбінації факторів для розробки заходів антикризового управління, спрямованих на освітній сектор.

Об'єктом дослідження є показники економічної, фінансової та наукової діяльності.

Предметом дослідження є інформаційні процеси та методології, методологічні аспекти аналітичного аналізу, що забезпечать стабільне антикризове управління, спрямоване на освітній сектор.

Наукова новизна одержаних результатів:

- (i) доведено, що ієрархічний метод дискретизації досліджуваних даних є найбільш оптимальним для підвищення адекватності моделі;
- (ii) розроблено структурну модель рекомендаційної системи в програмному середовищі GeNie2.4;
- (iii) проведено ситуаційний аналіз спроектованої моделі;
- (iv) побудовано ймовірнісну модель, яка дозволяє виокремити набір сценарних варіантів пошуку найбільш оптимальних комбінацій факторів заходів антикризового управління, спрямованих на освітній сектор.

Практичне значення одержаних результатів.

Завдяки інструментарію БМ, а саме: структурному навчанню БМ; навчанню параметрів; валідизації; аналізу чуттєвості БМ; сценарному аналізу була створена та протестована зручна ймовірнісна модель рекомендаційної системи, що дозволяє побудувати набір сценарних варіантів пошуку найбільш оптимальних комбінацій факторів заходів антикризового управління, спрямованих на освітній сектор.

Апробація результатів бакалаврської кваліфікаційної роботи.

Результати магістерської кваліфікаційної роботи неодноразово доповідались на семінарах кафедри та 30 листопада 2023 р. пройшли апробацію у вигляді участі у VI Всеукраїнській науково-практичній інтернет-конференції молодих вчених та студентів «Сучасні інформаційні системи та технології».

Публікації:

1. Вороненко М.О., Ковшар О.І., Фролова М.Е. **«КОНСОЛІДОВАНА РЕКОМЕНДАЦІЙНА СИСТЕМИ ДЛЯ ЗМЕНШЕННЯ НАСЛІДКІВ ЕКОНОМІЧНОЇ КРИЗИ»**, VI Всеукраїнська науково-практична інтернет-конференція молодих вчених та студентів «Сучасні інформаційні системи та технології», 30 листопада 2023 р.