

МОЖЛИВІСТЬ КОГНІТИВНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ПРОФОРІЄНТАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ЗАКЛАДІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ ЗА ДОПОМОГОЮ МЕТОДІВ МАШИННОГО НАВЧАННЯ

¹ Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Розглянуто можливість застосування алгоритмів машинного навчання для створення когнітивної карти профорієнтаційної діяльності закладів вищої освіти. З'ясовано джерело даних для здійснення необхідних обчислень.

Ключові слова: профорієнтаційна діяльність, заклад вищої освіти, абітурієнт, єдина державна електронна база з питань освіти, машинне навчання.

Abstract

The possibility of application of algorithms of machine learning for the creation of a cognitive career-oriented career activity of higher education institutions is considered. The data source for the necessary calculations was found.

Keywords: vocational guidance, higher educational institution, applicants, the only state electronic education, machine learning.

Вступ

У [1] для моделювання профорієнтаційної діяльності закладів вищої освіти (далі – ПОД ЗВО) як складноформалізованої та складнокерованої системи використано когнітивні карти із застосуванням принципу когнітивного консонансу. Для того, щоб сформулювати перелік керованих та вимірюваних вершин, а також для визначення вагових коефіцієнтів, у дослідженні керувались соціологічними опитуваннями. Питання достовірності соціологічних досліджень викликають дискусії у науковій спільноті, про що, зокрема, говориться у джерелах [2] та [3]. Тому для генерування когнітивної карти варто скористатись іншим методом, який використовують за умови великої кількості багатозв'язних даних.

Результати дослідження

Алгоритми машинного навчання застосовують у випадках, коли досліджують великі об'єми багатозв'язних даних. Чи існують дані, пов'язані ПОД та вступною кампанією, які можна було б використати при розробці когнітивної карти ПОД ЗВО? І, якщо так, то яким чином можна використати розв'язок класичних задач машинного навчання (далі – МН) для моделювання ПОД ЗВО?

Цільова вершина когнітивної моделі ПОД ЗВО – «Кількість студентів, набраних у заданий рік у певний ЗВО на бюджетні місця на бакалаврат». Кількість цих студентів для різних ЗВО коливається у широких межах, однак усі вони є елементами потужного масиву даних – учасників ЗНО, наприклад, 2018 року. Кількість учасників ЗНО-2018, які подолали поріг у 100 балів при складанні ЗНО з української мови та літератури, становить 276 466 осіб [4]. Тобто для створення когнітивної карти і застосування технологій Machine Learning маємо множину об'єктів – вступників до ЗВО, учасників вступної кампанії певного періоду. Щоб використати цю множину у обчисленнях, необхідно, щоб об'єкти та їхні характеристики були сконцентровані у електронному вигляді у певній базі даних (одній чи кількох).

Число 276 466 означає, що саме така кількість українців отримала право взяти участь у конкурсному відборі для вступу до закладів вищої освіти за сертифікатами ЗНО (не рахуючи тих, хто складав вступні іспити). Усі дані по перебіг вступної кампанії для усіх 276 466 вступників на базі

сертифікатів ЗНО та інформація про усі 661 [5] ЗВО України сконцентровано у загальнодержавній базі даних під назвою «Єдина державна електронна база з питань освіти». База даних містить біля 10 розділів, частина з яких – електронні сервіси з пошуку і надання інформації, отримання новин, певні дії з документами, частина – бази даних, які стосуються опису ЗВО, різних напрямів його діяльності та перебігу вступної кампанії; база даних вступної кампанії містить, зокрема, біля 30 полів. Перелік окремих розділів, підрозділів та полів ЄДЕБО наведено у таблиці 1.

Вступники подають заяви на певні конкурсні пропозиції згідно з «Умовами прийому на навчання до закладів вищої освіти України», затвердженими у поточному році Міністерством освіти і науки України. Після подання відповідних заяв відбувається конкурсний відбір відповідно до умов та критеріїв, описаних у відповідних документах конкретних ЗВО. Інакше кажучи, працює певний алгоритм, який ґрунтується на даних, зібраних у ЄДЕБО, підсумком роботи якого стає те, що кожен ЗВО отримує певну кількість студентів для навчання з метою отримання ступеня бакалавра за певними спеціальностями та спеціалізаціями. Ця кількість є підсумком профорієнтаційної діяльності ЗВО і відповідає значенню цільової вершини когнітивної карти, яка її моделює, та є наслідком впливу певних чинників – характеристик вступників та ЗВО. Завданням для машинного навчання у даному випадку стане пошук відповіді на питання: які саме чинники впливають на цільову вершину, чи пов'язані ці чинники між собою і, якщо пов'язані, то яка сила цього зв'язку?

Таблиця 1 – ЄДЕБО для машинного навчання та когнітивного моделювання ПОД ЗВО

№	ЄДЕБО		Задачі МН	Задачі КМ
	Розділ/підрозд. (деякі)	Поля (деякі) [6]		
1	Дані - Основні дані; - Ліцензії; - Рейтинги; - Структура; - Угоди; - Держ. замовл.	Тип закладу; Форма власності; Рівень акредитації; Тип ЗВО; Ліцензії і дані ліцензії; Категорія/підкатегорія рейтингування;	1) Задачі з навчанням, розв'язок яких ґрунтується на даних ЄДЕБО минулих років: 1.1) Задачі класифікації (classification) – маючи множину об'єктів-вступників до різних ЗВО України на різні спеціальності попереднього року (навчальну вибірку), розбити на класи (клас – певний ЗВО і певна спеціальність) множину об'єктів-вступників наступного року; 1.2) Задачі прогнозування (forecasting) – процес передбачення кількості студентів, набраних у заданий рік у певний ЗВО, ґрунтуючись на даних попередніх періодів часу;	1. Виділити вимірювані чинники, які впливають на обрання певного ЗВО та певної спеціальності, тобто – вершини графа, які відносяться до категорії вимірюваних та керованих (див. [1]); 2. З'ясувати силу зв'язків між цими чинниками, тобто вагу ребер, які пов'язують керовані вершини з цільовою.
2	Довідники - Спеціалізації; - Квоти; - Довідники (напрямів, спеціальностей, спеціалізацій, вступні кампанії тощо)	Назва і значення показника рейтингування; Структурні підрозділи і спеціальності; Ліцензійні обсяги; Назва і код спеціалізації Типи квот; Назва і терміни навчання на факультеті довузівської підготовки;	2) Задачі без навчання, які розв'язуються для даних ЄДЕБО поточного року (ще немає результатів вступної кампанії): 2.1) Задачі кластеризації (clustering) – розбиття множини вступників поточного року на кластери (підмножини) відповідно до набору характеристик вступників; 2.2) Задачі пошуку асоціативних правил (association rules learning) – маючи множину об'єктів-вступників попереднього року з розподілом за ЗВО та спеціальностями, визначити набір ознак та їхніх значень, які найбільш характерні для вступників до різних ЗВО та на різні спеціальності; 2.3) Задачі скорочення розмірності (dimensionality reduction) – маючи множину об'єктів та їхніх ознак, створити нові вектори-ознаки об'єктів, без втрат суттєвої інформації.	
3	Вступ - Пропозиції; - Заяви; - Екзам. відомос.	Результати ЗНО; Конкурсний бал; Заяви, подані на різні конкурсні пропозиції ЗВО;		
4	Навчальний процес - Групи; - Студенти; - Дисципліни	Середній бал атестата; Форма навчання, номер курсу, спеціальність, спеціалізація, на які подано заяви		

Грунтуючись на інформації ЄДЕБО як на потужному масиві взаємопов'язаних одиниць інформації, можна розв'язати деякі класичні задачі МН і застосувати отримані результати для генерування когнітивної карти ПОД ЗВО (див. табл. 1).

Висновки

У статті було розглянуто можливість застосування алгоритмів машинного навчання для генерування когнітивної карти ПОД ЗВО. З'ясовано, що для відповідних обчислень можна скористатись даними вступних кампаній минулих років та поточного року, а також даними, які характеризують діяльність ЗВО загалом. Необхідна інформація сконцентрована у «Єдиній державній електронній базі з питань освіти». На основі цієї інформації розв'яжуться задачі класифікації, прогнозування, кластеризації, пошуку асоціативних правил та скорочення розмірності, що стане основою для генерування множини вершин та ваг під час моделювання когнітивної карти ПОД ЗВО.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Мокін В.Б. Метод проектування когнітивної карти для оптимізації профорієнтаційної діяльності ЗВО [Текст] / В. Б. Мокін, О. В. Бурдейна, К. О. Коваль, А. Р. Ящолт // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2018. - № 3. – С. 89–99. - Режим доступу: <https://visnyk.vntu.edu.ua/index.php/visnyk/article/view/2238>
2. Волович В.И. Оценочные критерии качества социологической информации [Текст] / В. И. Волович // Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Соціологія. – 2010. - №1-2. – С. 34-39. – Режим доступу: <http://www.soc.univ.kiev.ua/ru/library/ocenochnye-kriterii-kachestva-sociologicheskoy-informacii-0>
3. Кравчук М. Поняття достовірності знання та проблема невизначеності в емпіричному соціологічному дослідженні [Текст] / М. Кравчук // Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Соціологія. – 2016. - №1(7). – С. 43-47. – Режим доступу: <http://www.visnyk.soc.univ.kiev.ua/index.php/soc/article/view/118/94>
4. Розподіл учасників зовнішнього незалежного оцінювання 2018 року, які подолали поріг «склав/не склав» з математики, української мови і літератури, іспанської мови, англійської мови, німецької мови, французької мови, історії України, біології, географії, фізики та хімії за результатами рейтингового оцінювання за шкалою 100-200 балів [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://testportal.gov.ua/wp-content/uploads/2016/12/Rozpodil-uchasnykiv-yaki-podolaly-porig-z-7-predmetiv.pdf>
5. ЄДЕБО [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://mon.gov.ua/ua/ministerstvo/yedebo>
6. Програмний комплекс «Єдина Державна Електронна База з питань Освіти» (ЄДЕБО) [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.inforesurs.gov.ua/uploads/files/WEB-klient.pdf>

Олена Володимирівна Бурдейна – здобувач кафедри системного аналізу, комп'ютерного моніторингу та інженерної графіки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: elenaburd@vntu.edu.ua

Науковий керівник: **Мокін Віталій Борисович** – д.т.н., проф., завідувач кафедри системного аналізу, комп'ютерного моніторингу та інженерної графіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Olena Burdeina – applicant of the Department of System Analysis, Computer Monitoring and Engineering Graphics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsya, e-mail: elenaburd@vntu.edu.ua

Supervisor: **Vitalii B. Mokin** – Prof., Dr Hab. (Eng.), Head of the Chair of Systems Analysis, Computer Monitoring and Engineering Graphics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.