

In contrast Google scattering is linear which means that the quality of the detection depends on the image and is not as stable as observed with other tools. Azure scattering is located in the lower right corner which represents its highest ranking in current analysis.

References

1. Krizhevsky, A., Sutskever, I., Hinton, G. E. (2017). Imagenet classification with deep convolutional neural networks. *Communications of the ACM*, 60(6), 84–90.
2. Rachev, S. T., Stoyanov, S., Fabozzi, F. J. (2008). Advanced stochastic models, risk assessment, and portfolio optimization: The ideal risk, uncertainty, and performance measures. *Optimization* (p. 382).

УДК 681.3.06

*Бобошко В. В., здобувач 2 курсу спеціальності 122 Комп'ютерні науки,
Штовба С. Д., д-р техн. наук, професор, професор кафедри інформаційних
технологій*

МЕТРИКА СХОЖОСТІ НАВЧАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН ЗА ЇХ ВНЕСКОМ У КОМПЕТЕНТНОСТІ

Донецький національний університет імені Василя Стуса, м. Вінниця

Після прийняття в 2015 р. нового закону «Про вищу освіту» освітня діяльність в університетах та в інших закладах вищої освіти розпочала формуватися навколо освітніх програм. Освітня програма – це документ, що визначає змістовний та процедурний складники навчання студентів та інших здобувачів вищої освіти. Освітні програми розроблюють за компетентісним підходом з урахуванням вимог освітніх стандартів за спеціальністю. Освітні стандарти є доволі загальними – вони містять перелік обов'язкових компетентностей та програмних результатів навчання. Натомість освітні програми, окрім компетентностей та програмних результатів навчання, містять і перелік освітніх дисциплін, обсяг кредитів та матриці впливу освітніх компонентів на програмні результати навчання й на компетентності.

Метою дослідження є розробка метрики для оцінювання схожості двох дисциплін з освітніх програм з однієї і тієї ж спеціальності. Метрика принципово відрізняється від традиційного суб'єктивного порівняння змісту дисциплін освітніми експертами. Метрика не враховує змістовне наповнення дисциплін, а розраховує схожість на основі внеску дисципліни у формування компетент-

ностей або програмних результатів навчання. Отже, метрика дає змогу у деякий статистичний спосіб ідентифікувати схожі дисципліни освітніх програм. Вона є аналогом *word2vec*, але працює у просторі «дисципліни – програмні результати навчання» та «дисципліни – компетентності». Цим вона відрізнятиметься від експертного підходу.

Початковими даними оберемо освітні програми за деякою спеціальністю. Оцінювання проведемо за освітніми програмами, які НАЗЯВО вважає якісними за критерієм 2 «Структура та зміст освітньої програми». За цим критерієм освітні програми мають бути оцінені агентством на рівень *A* або *B*.

Для опису дисципліни в просторі компетентностей вважатимемо, що кредити дисципліни рівномірно розподілено на усі компетентності, у формуванні яких вона задіяна. Наприклад, якщо деяка дисципліна обсягом у 6 кредитів задіяна у формуванні двох компетентностей, тоді вважаємо, що на кожну компетентність припадає 3 кредити. Аналогічно можна описати дисципліни в просторі програмних результатів навчання.

Схожість дисциплін *X* та *Y* визначимо за модифікованою метрикою Чекановського [1]:

$$Sim(X, Y) = \frac{sum(X \cap Y)}{sum(X) + sum(Y) - sum(X \cap Y)}$$

де перетин реалізується операцією мінімуму.

Наведемо такий приклад розрахунку схожості двох дисциплін. Нехай дисципліна *X* формує першу, другу та п'яту компетентності, а дисципліна *Y* – першу, другу, третю та четверту компетентності. Обсяг дисципліни *X* – 6 кредитів, а дисципліни *Y* – 4 кредити. Тоді у просторі із п'яти компетентностей дисципліни описуються так: $X = (2, 2, 0, 0, 2)$ та $Y = (1, 1, 1, 1, 0)$. Їх перетин дорівнює: $X \cap Y = (1, 1, 0, 0, 0)$. За цих даних коефіцієнт схожості становить:

$$Sim(X, Y) = \frac{2}{6 + 4 - 2} = 0.25.$$

За запропонованим підходом проаналізуємо акредитовані освітні програми за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки магістерського рівня. Розглядатимемо лише освітні програми, які розроблені після затвердження освітнього стандарту за цією спеціальністю. Розрахунки здійснимо за компетентностями та програмними результатами навчання, які є у стандарті.

У базі даних НАЗЯВО нами виявлено 17 таких освітніх програм з кількістю освітніх компонентів від 10 до 22 (рис. 1).

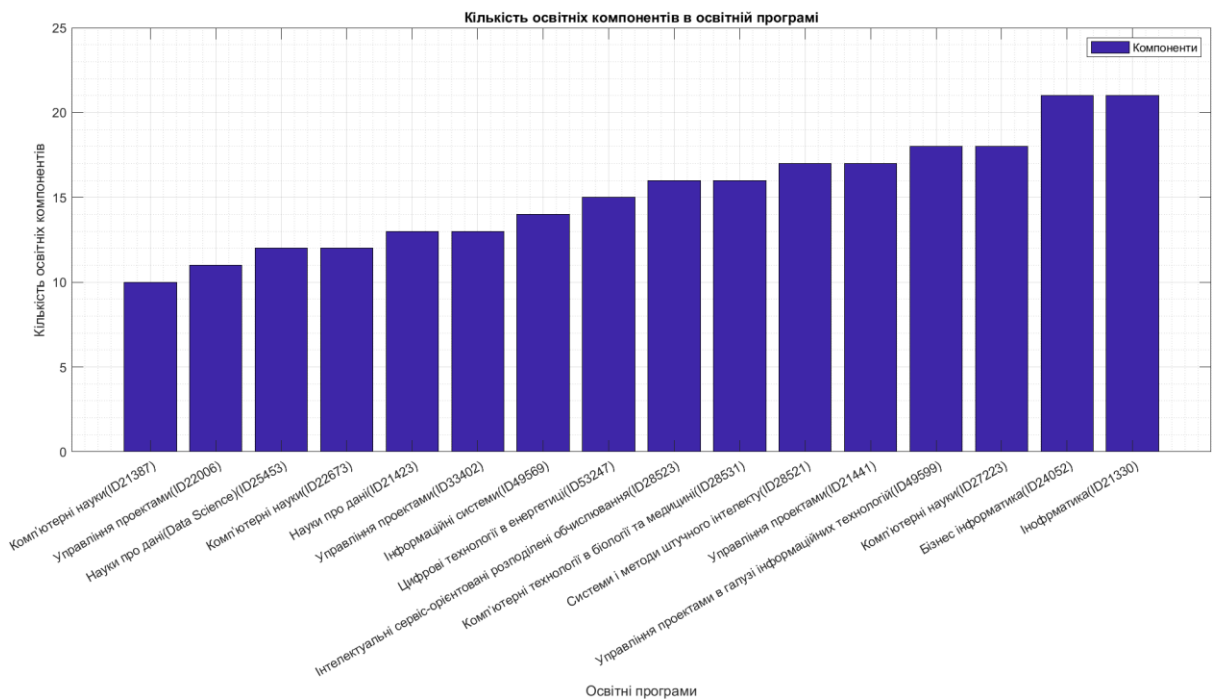


Рисунок 1. Кількість освітніх компонентів в аналізованих освітніх програмах

Із множини освітніх компонентів відберемо навчальні дисципліни, опишемо кожен з них у просторі стандартних програмних результатів навчання та просторі стандартних компетентностей, і розрахуємо схожості дисциплін. Таких пар дисциплін виявилось понад 9 тисяч. Рангові розподіли коефіцієнтів схожості дисциплін наведено в напівлогарифмічному форматі на рис. 2–3. Розподіли подібні до паретівських. У просторі компетентностей ідентифіковано 38 пар ідентичних дисциплін з коефіцієнтом схожості 1, а у просторі програмних результатів навчання таких пар ідентичних дисциплін виявилось 27. Частина з цих пар – це абсолютно однакові дисципліни, які викладаються в одному і тому ж університеті, але на різних освітніх програмах (рис. 4).

З рис. 4 видно, що є пари дисциплін, які за назвами доволі далекі одна від одної, але відповідно до освітніх програм формують ідентичні множини компетентностей з однаковим ресурсом кредитів. Наприклад, пара дисциплін *Фінансова аналітика* та *Методи соціальних досліджень* з освітньої програми «Бізнес інформатика» Київського національного університету імені Тараса Шевченка, пара дисциплін *Професійна та корпоративна етика* і *Психологія комунікації в галузі інформаційних технологій* з освітньої програми «Інформатика» Київського національного університету імені Тараса Шевченка, пара дисциплін *Комп'ютерна лінгвістика* та *Математична теорія ігор* з освітньої програми «Комп'ютерні науки» Національного університету «Києво-Могилянська академія». З чим це пов'язано – з помилками компетентнісного проектування освітньої програми, з занадто широкими компетентностями в освітньому стан-

дарті чи з не завжди коректним припущенням, що дисципліни вносять однакову частку кредитів в усі задіяні компетентності – потрібно додатково аналізувати.

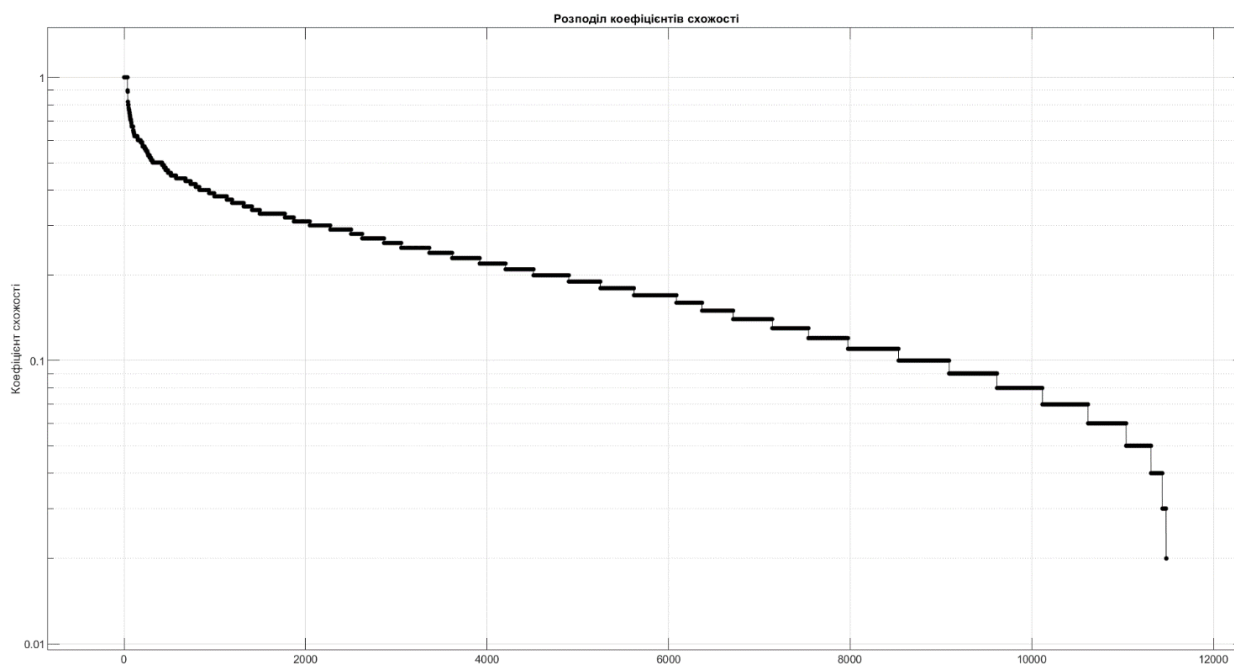


Рисунок 2. Розподіл схожості пар дисциплін за їх внеском у компетентності

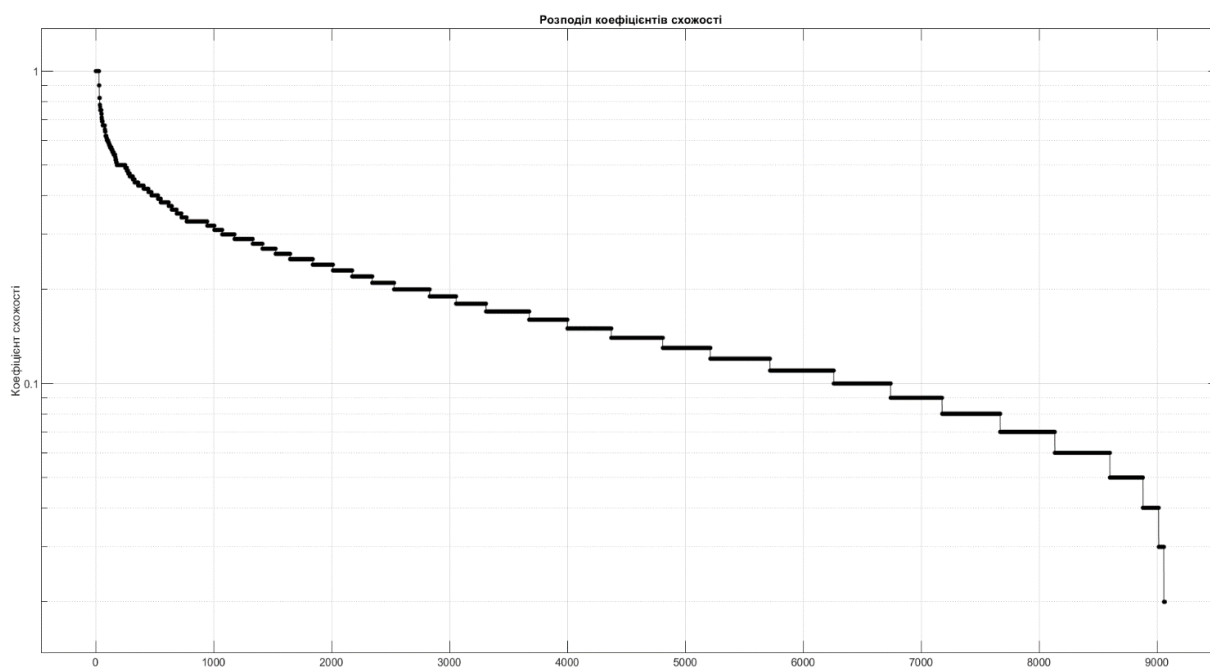


Рисунок 3. Розподіл схожості пар дисциплін за їх внеском у програмні результати навчання

	Discipline1	Discipline2
1	Фінансова математика (Бізнес інформатика КНУ)	Методи соціальних досліджень (Бізнес інформатика КНУ)
2	Професійна та корпоративна етика (Інформатика КНУ)	Психологія комунікації в галузі інформаційних технологій (Інформатика КНУ)
3	Комп'ютерна лінгвістика (Комп'ютерні науки КМА)	Математична теорія ігор (Комп'ютерні науки КМА)
4	Інтелектуальна власність та патентознавство (Інтелектуальні сервіс-орієнтовані ро...	Інтелектуальна власність та патентознавство (Комп'ютерні технології в біології та ...
5	Інтелектуальна власність та патентознавство (Інтелектуальні сервіс-орієнтовані ро...	Інтелектуальна власність та патентознавство (Цифрові технології в енергетиці КПІ)
6	Інтелектуальна власність та патентознавство (Інтелектуальні сервіс-орієнтовані ро...	Інтелектуальна власність та патентознавство (Системи і методи штучного інтелект...
7	Сталий інноваційний розвиток (Інтелектуальні сервіс-орієнтовані розподілені обчи...	Сталий інноваційний розвиток (Комп'ютерні технології в біології та медицині КПІ)
8	Сталий інноваційний розвиток (Інтелектуальні сервіс-орієнтовані розподілені обчи...	Сталий інноваційний розвиток (Цифрові технології в енергетиці КПІ)
9	Сталий інноваційний розвиток (Інтелектуальні сервіс-орієнтовані розподілені обчи...	Сталий інноваційний розвиток (Системи і методи штучного інтелекту КПІ)
10	Практичний курс іноземної мови для ділової комунікації (Інтелектуальні сервіс-оріє...	Практичний курс іноземної мови для ділової комунікації (Комп'ютерні технології в ...
11	Практичний курс іноземної мови для ділової комунікації (Інтелектуальні сервіс-оріє...	Практичний курс іноземної мови для ділової комунікації (Цифрові технології в ене...
12	Практичний курс іноземної мови для ділової комунікації (Інтелектуальні сервіс-оріє...	Практичний курс іноземної мови для ділової комунікації (Системи і методи штучно...
13	Розробка стартап-проектів (Інтелектуальні сервіс-орієнтовані розподілені обчислю...	Розробка стартап-проектів (Цифрові технології в енергетиці КПІ)
14	Розробка стартап-проектів (Інтелектуальні сервіс-орієнтовані розподілені обчислю...	Розробка стартап-проектів (Системи і методи штучного інтелекту КПІ)
15	Педагогіка вищої школи (Інтелектуальні сервіс-орієнтовані розподілені обчислюва...	Педагогіка вищої школи (Комп'ютерні технології в біології та медицині КПІ)
16	Педагогіка вищої школи (Інтелектуальні сервіс-орієнтовані розподілені обчислюва...	Педагогіка вищої школи (Цифрові технології в енергетиці КПІ)
17	Педагогіка вищої школи (Інтелектуальні сервіс-орієнтовані розподілені обчислюва...	Педагогіка вищої школи (Системи і методи штучного інтелекту КПІ)
18	Обробка надвеликих масивів даних (Інтелектуальні сервіс-орієнтовані розподілені ...	Оброблення надвеликих масивів даних (Комп'ютерні технології в біології та медиц...
19	Обробка надвеликих масивів даних (Інтелектуальні сервіс-орієнтовані розподілені ...	Обробка надвеликих масивів даних (Цифрові технології в енергетиці КПІ)
20	Обробка надвеликих масивів даних (Інтелектуальні сервіс-орієнтовані розподілені ...	Обробка надвеликих масивів даних (Системи і методи штучного інтелекту КПІ)
21	Інтелектуальна власність та патентознавство (Комп'ютерні технології в біології та ...	Інтелектуальна власність та патентознавство (Цифрові технології в енергетиці КПІ)
22	Інтелектуальна власність та патентознавство (Комп'ютерні технології в біології та ...	Інтелектуальна власність та патентознавство (Системи і методи штучного інтелект...
23	Сталий інноваційний розвиток (Комп'ютерні технології в біології та медицині КПІ)	Сталий інноваційний розвиток (Цифрові технології в енергетиці КПІ)
24	Сталий інноваційний розвиток (Комп'ютерні технології в біології та медицині КПІ)	Сталий інноваційний розвиток (Системи і методи штучного інтелекту КПІ)
25	Практичний курс іноземної мови для ділової комунікації (Комп'ютерні технології в б...	Практичний курс іноземної мови для ділової комунікації (Цифрові технології в ене...
26	Практичний курс іноземної мови для ділової комунікації (Комп'ютерні технології в б...	Практичний курс іноземної мови для ділової комунікації (Системи і методи штучно...
27	Педагогіка вищої школи (Комп'ютерні технології в біології та медицині КПІ)	Педагогіка вищої школи (Цифрові технології в енергетиці КПІ)
28	Педагогіка вищої школи (Комп'ютерні технології в біології та медицині КПІ)	Педагогіка вищої школи (Системи і методи штучного інтелекту КПІ)
29	Оброблення надвеликих масивів даних (Комп'ютерні технології в біології та медиц...	Обробка надвеликих масивів даних (Цифрові технології в енергетиці КПІ)
30	Оброблення надвеликих масивів даних (Комп'ютерні технології в біології та медиц...	Обробка надвеликих масивів даних (Системи і методи штучного інтелекту КПІ)
31	Інтелектуальна власність та патентознавство (Цифрові технології в енергетиці КПІ)	Інтелектуальна власність та патентознавство (Системи і методи штучного інтелект...
32	Сталий інноваційний розвиток (Цифрові технології в енергетиці КПІ)	Сталий інноваційний розвиток (Системи і методи штучного інтелекту КПІ)
33	Практичний курс іноземної мови для ділової комунікації (Цифрові технології в енер...	Практичний курс іноземної мови для ділової комунікації (Системи і методи штучно...
34	Розробка стартап-проектів (Цифрові технології в енергетиці КПІ)	Розробка стартап-проектів (Системи і методи штучного інтелекту КПІ)
35	Педагогіка вищої школи (Цифрові технології в енергетиці КПІ)	Педагогіка вищої школи (Системи і методи штучного інтелекту КПІ)
36	Обробка надвеликих масивів даних (Цифрові технології в енергетиці КПІ)	Обробка надвеликих масивів даних (Системи і методи штучного інтелекту КПІ)
37	Візуалізація графічної та геометричної інформації (Цифрові технології в енергетиці ...	Методи синтезу віртуальної реальності (Цифрові технології в енергетиці КПІ)
38	Математичне моделювання в ІТ проєктах (Управління проєктами КНУ)	Математичне моделювання в ІТ проєктах (Управління проєктами ID33402 КНУ)

Рисунок 3. Пари дисципліни, що формують ідентичний набір компетентностей

Список використаних джерел

1. Штовба С. Д., Петричко М. В. Тематичне моделювання науковців на основі їх інтересів у Google Scholar: *System research and information technologies*. 2021. № 2. С. 113–129.

УДК 004.6+005.7

Пустовойтенко В. В., здобувач 2 курсу спеціальності 122 Комп'ютерні науки ОС Магістр,

Потапова Н. А., канд. екон. наук, доцент, доцент кафедри інформаційних технологій

МЕТОДИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ОБРОБКИ ДАНИХ ВЕТЕРИНАРНИХ КЛІНІК

Донецький національний університет імені Василя Стуса, м. Вінниця

Ветеринарні клініки, подібно до багатьох інших сфер, відчувають вплив розвитку сучасних технологій на свою роботу. Обробка даних та автоматизація