

МЕЖДУНАРОДНАЯ МОЛОДЕЖНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ С ЭЛЕМЕНТАМИ
НАУЧНОЙ ШКОЛЫ "ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ ИНФОРМАТИКА"

Разработка алгоритма построения индивидуальной профессиональной траектории

Авторы: Селенкин Е.Е.
доц., канд. физ.-мат. наук Канева О.Н.

Составляющие образовательного процесса

Модальность

- учебный план
- проектная деятельность
- массовые онлайн-курсы
- образовательные активности партнеров-работодателей

Образовательная сущность

- учебные дисциплины
- учебные и производственные практики
- проекты
- стажировки
- интенсивы

Образовательная активность

- лекционные
- практические занятия
- лабораторные занятия
- контактная самостоятельная работа
- зачеты
- экзамены
- мастер-классы

Цифровой профиль образовательной активности

$$e^{lkij}_p = \langle N^{e^{lkij}}_p, D^{e^{lkij}}_p, T^{e^{lkij}}_p \rangle$$

p -я образовательная активность l -го типа k -го экземпляра j -ой сущности i -ой модальности.

$N^{e^{lkij}}_p$ - название образовательной активности,

$D^{e^{lkij}}_p = \{D_1, D_2, D_3\}$ - кортеж дескрипторов вида $D_m = \langle N_{D_m}, V^m \rangle$

N_{D_1} - знать, V^1 - множество терминов, подходящих описанию знаний;

N_{D_2} - уметь, V^2 - множество терминов, подходящих описанию умений;

N_{D_3} - владеть, V^3 - множество терминов, подходящих описанию навыков;

$T^{e^{lkij}}_p = \{T_1, T_2, \dots, T_n\}$ - кортеж терминов, представленных в виде $T_n = \langle N_{T_n}, W^n \rangle$

N_{T_n} - название определенного термина, W^n - кортеж весов относительно каждого дескриптора

Цифровой профиль дисциплины

```
{  
  "название" : "Дискретная математика",  
  "знать" : ["основные понятия, утверждения дискретной математики.", ...],  
  "уметь" : ["проводить формализацию исходной задачи для построения математической модели.",...],  
  "владеть" : ["методами решения задач дискретной математики, необходимых в дальнейшем при формализации реальных задач для построения математических моделей.", ...]  
}
```

Цифровой профиль профессии

```
{  
  "название" : "Data Scientist",  
  "знать" : ["Высокий уровень знаний в области математики и статистики, включая линейную алгебру", ...],  
  "уметь" : ["Умение анализировать большие объемы данных и выделять из них основные закономерности и тренды", ...],  
  "владеть" : ["Навыки работы с большими объемами данных и базами данных",  
  ...]  
}
```

Модель образовательного процесса

Марковская четверка процесса принятия решения (S, A, P, r) :

S - множество состояний студента,

A - множество действий добавления образовательной сущности,

P - неизвестная функция переходов образовательной среды,

r - функция награды.

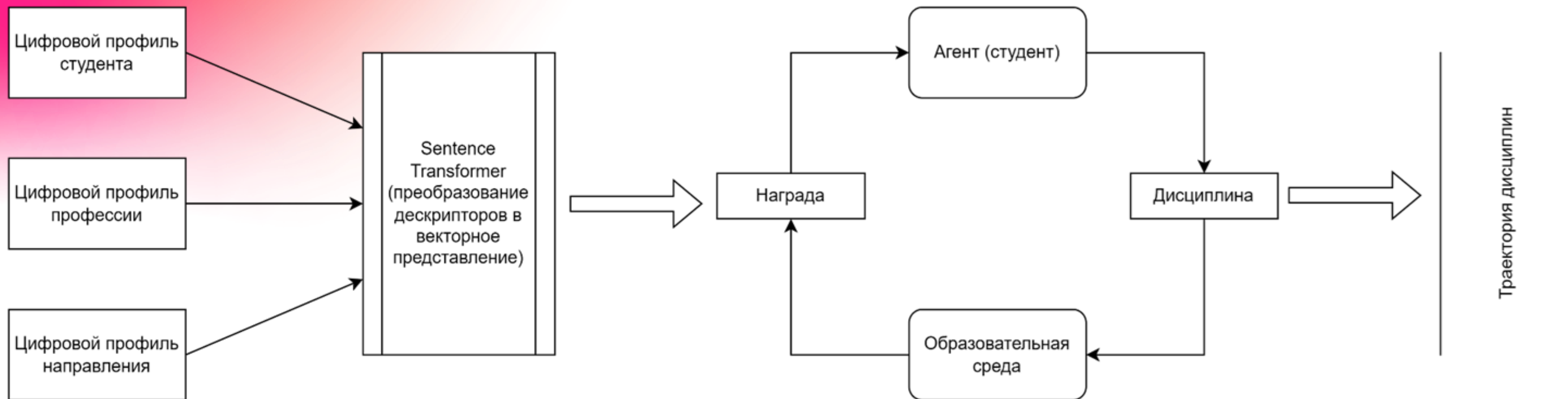
Траектория получения выбранной профессии: $\tau = (s_0 a_0, s_1 a_1, \dots, s_n a_n)$

Функция награды

$$r_k = \frac{\sum \max_i \begin{pmatrix} \cos \text{sim}(s_1 p_1) & \dots & \cos \text{sim}(s_1 p_M) \\ \dots & \cos \text{sim}(s_i p_j) & \dots \\ \cos \text{sim}(s_N p_1) & \dots & \cos \text{sim}(s_N p_M) \end{pmatrix}}{N}$$

$$r = l_1(k_1 r_1 + k_2 r_2 + k_3 r_3) - l_2(k_1 r_4 + k_2 r_5 + k_3 r_6)$$

Алгоритм



Эксперимент

Начальное состояние	Количество дисциплин	Траектория	Целевая профессия
Пустой профиль студента	40	Разработка интеллектуальных систем, Компьютерное зрение ...	Data Scientist
Пустой профиль студента	20	Объектно-ориентированный анализ и проектирование, Практикум по программированию	Software Engineer
Профиль профессии Data Scientist	1	Научно-исследовательская работа	Data Scientist
Заполненный профиль студента	4	Научно-исследовательская работа, Разработка интеллектуальных систем, ...	Data Scientist
Профиль профессии Data Scientist	18	Объектно-ориентированный анализ и проектирование, Практикум по программированию	Software Engineer

Библиографический список

1. Mnih, V. Playing Atari with Deep Reinforcement Learning / V. Mnih, K. Kavukcuoglu, D. Silver, (и др.) // arXiv:1312.5602.
2. Канева О. Н. Разработка алгоритма нахождения семантической близости между компетенциями // Информационный бюллетень Омского научно-образовательного центра ОмГТУ и ИМ СО РАН в области математики и информатики: материалы VII Междунар. молодежной науч.-практ. конф. с элементами науч. школы, посвящ. 60-летию Института математики им. С. Л. Соболева СО РАН / Ом. гос. техн. ун-т. Омск: Изд-во ОмГТУ, 2017. Т. 1., № 1. С. 155- 156. EDN: ZDLKGT
3. Vaswani A., Shazeer N., Parmar N. (et al.). Attention is all you need // NIPS'17: Proceedings of the 31st International Conference on Neural Information Processing Systems, December 4–9, 2017 / Long Beach California USA, 2017. P. 6000–6010
4. Бенгфорт Б., Билбро Р., Охеда Т. Прикладной анализ текстовых данных на Python. Машинное обучение и создание приложений для обработки естественного языка. СПб.: Питер, 2019. 368 с.
5. Будыльский, Д. В. Применение рекуррентных нейронных сетей в задачах обработки текстов на естественном языке / Д. В. Будыльский // Вопросы науки. – 2015. – Т. 6. – С. 8-12. – EDN UCGQXH.
6. Watkins, Ch. J. C. H. Technical Note: \cal Q-Learning / Ch. J. C. H. Watkins, P. Dayan // . – 1992. – Vol. 8, No. 3-4. – P. 279-292. – EDN EQIBGH.
7. Зязюлькин, С. П. Использование DQN для обучения агентов игр (Atari 2600) / С. П. Зязюлькин, С. Н. Нестеренков // . – 2020. – № 6-2. – С. 275-281. – EDN PAYVXR.
8. Воротинцева, Ю. А. Разработка алгоритма построения дескрипторной модели учебной дисциплины / Ю. А. Воротинцева, О. Н. Канева // Прикладная математика и фундаментальная информатика : Материалы XII Международной молодежной научно-практической конференции с элементами научной школы, Омск, 16–21 мая 2022 года / Отв. редактор А.В. Зыкина. – Омск: Омский государственный технический университет, 2022. – С. 76-77. – EDN XQOSSN.
9. Канева, О. Н. Разработка алгоритма нахождения семантической близости между компетенциями / О. Н. Канева, К. А. Акимова, И. В. Шарун // Информационный бюллетень Омского научно-образовательного центра ОмГТУ и ИМ СО РАН в области математики и информатики : материалы VII Международной молодежной научно-практической конференции с элементами научной школы, посвященной 60-летию Института математики им. С. Л. Соболева СО РАН, Омск, 25 апреля – 04 2017 года. Том 1, № 1. – Омск: Омский государственный технический университет, 2017. – С. 155-156. – EDN ZDLKGT.
10. Зеер, Э. Ф. Компетентностный подход к образованию / Э. Ф. Зеер // Образование и наука. Известия УрО РАО. – 2005. – № 3(33). – С. 27-40. – EDN JSIJVT.

МЕЖДУНАРОДНАЯ МОЛОДЕЖНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ С ЭЛЕМЕНТАМИ
НАУЧНОЙ ШКОЛЫ "ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ ИНФОРМАТИКА"

Разработка алгоритма построения индивидуальной профессиональной траектории

Авторы: Селенкин Е.Е.
доц., канд. физ.-мат. наук Канева О.Н.