

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Факультет Информационных технологий и управления
Кафедра Интеллектуальных информационных технологий

ОТЧЁТ
по ознакомительной практике

Выполнил:

Т. М. Робилко

Студент группы
221703

Проверил:

В. В. Голенков

Минск 2023

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1 Постановка задачи	4
2 Формализованный текст	5
3 Формальная семантическая спецификация библиографических источников	12
4 Заключение	14
Список использованных источников	15

ВВЕДЕНИЕ

Цель:

Закрепить практические навыки формализации информации в интеллектуальных системах с использованием семантических сетей.

Задачи:

- Построение формализованных фрагментов теории интеллектуальных компьютерных систем и технологий их разработки;
- Построение формальной семантической спецификации библиографических источников, соответствующих указанным выше фрагментам;
- Оформление конкретных предложений по развитию текущей версии Стандарта интеллектуальных компьютерных систем и технологий их разработки

1 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Часть 2 Учебной дисциплины "Представление и обработка информации в интеллектуальных системах"

⇒ *источники**:

- *Стандарт OSTIS-2021*
- *"Historical Evolution of Artificial Intelligence"*

⇒ *ссылка**:

[<https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC120469>]

Вопрос по Части 2 Учебной дисциплины "Представление и обработка информации в интеллектуальных системах"

:= [Эволюция традиционных и интеллектуальных компьютерных систем]

⇒ *библиографическая ссылка**:

Технология комплексной поддержки жизненного цикла семантически совместимых интеллектуальных компьютерных систем нового поколения. Монография

2 ФОРМАЛИЗОВАННЫЙ ТЕКСТ

История искусственного интеллекта охватывает десятилетия с момента введения понятия в 1950-х годах. Подходы в данной области развивались от основополагающих алгоритмов в 1950-х годах до сдвигов парадигм в сторону разработки символических алгоритмов и экспертных систем в 1970-х годах и введения машинного обучения в 1990-х, а также алгоритмов глубокого обучения в 2010-х.

История развития искусственного интеллекта

- ⊃ *Зима искусственного интеллекта*
 - := [Период застоя в развитии искусственного интеллекта]
- ⊃ *Весна искусственного интеллекта*
 - := [Период бурного развития искусственного интеллекта]
- ⇒ *основные этапы**:
 - {• *Зарождение искусственного интеллекта*
 - ⇒ *охватываемый период**:
[1950-е – 1970-е]
 - ⇒ *примечание**:
[Разные источники могут давать более ранние даты для этого периода.]
 - ⇒ *описание**:
Первый "этап" начался с конференции в Дартмуте в 1956 году, на которой ИИ получил свое название. Маккарти придумал термин «искусственный интеллект», который стал названием научной области. Сообщество исследователей данной области разделяло первоначальный оптимизм, делая смелые заявления и повышая популярность понятия.
 - ⇒ *ключевые события**:
 - {• *Создание программы The Logic Theorist*
 - ⇒ *пояснение**:
[The Logic Theorist, созданная в 1955, доказала 38 математических теорем. Вместе с этим были заложены основы таких понятий в искусственном интеллекте, как эвристики, обработка списков, и др.]
 - *Изобретение перцептрона*
 - ⇒ *пояснение**:
[Предсказывалось, что перцептрон, созданный в 1957, станет «зародышем компьютера, который сможет ходить, говорить, ви-

деть, писать, воспроизводить себя и осознавать свое существование». Перцептрон был рождением коннекционизма, основой нейронных сетей и глубокого обучения.]

- *Создание системы ELIZA*

⇒ *пояснение**:

[ELIZA, созданная в 1965, была системой обработки естественного языка, которая имитировала врача-психотерапевта. Некоторые пользователи в процессе использования считали, что взаимодействуют с другим человеком.]

- *Публикация книги "Перцептроны"*

⇒ *пояснение**:

[В книге «Перцептроны» 1969 отмечены ограничения двухуровневой структуры перцептрона с прямой связью. Пессимистические прогнозы авторов произвели фундаментальный сдвиг в направлении исследований в сторону символического искусственного интеллекта и игнорирования коннекционизма. «Перцептроны» знаменуют собой начало зимы 1970-х годов для ИИ.]

}

⇒ *проблема**:

Зима искусственного интеллекта 1970-х годов

⇒ *причины**:

- *Ограниченность в вычислительных мощностях*

- *Финансовые проблемы*

}

- *Символический искусственный интеллект*

⇒ *охватываемый период**:

[1970-е – 1990-е]

⇒ *описание**:

В 1980-х годах парадигма ИИ сместилась в сторону символического ИИ и так называемых «экспертных систем» или «систем, основанных на знаниях».

Основная идея заключалась в том, чтобы преобразовать экспертные знания людей в компьютерную форму. Экспертные системы состояли

из двух компонентов: база знаний и механизм логического вывода. *Lisp* и *Prolog* были основными языками программирования таких систем. Компании начали производить экспертные системы в 1990-х годах, однако этим системам не хватало возможностей для охвата широты экспертных знаний и поведения, необходимого для достижения требуемых результатов.

⇒ ключевые события*:

{• Создание системы MYCIN

⇒ пояснение*:

[MYCIN была экспертной системой, специализирующейся на диагностике заболеваний крови и назначении лекарств. Она оперировала понятием неопределенности, которое на удовлетворительном уровне соответствовало оценке диагноза врачами.]

• Создание языка программирования Prolog

⇒ пояснение*:

[Prolog, разработанный в 1972 Аленом Колмероэ, впоследствии стал наиболее известным языком и системой логического программирования]

• Создание "сети Хопфилда"

⇒ пояснение*:

[«Сеть Хопфилда» (1982) была нейронной сетью, которая изучала и обрабатывала информацию. «Сеть Хопфилда» и «backpropagation» ("Метод обратного распространения ошибки") возродили коннекционизм в области ИИ.]

• Создание алгоритма ID3

⇒ пояснение*:

[ID3 (1983) – алгоритм, который генерирует дерево решений на основе набора данных. ID3 является предшественником алгоритма C4.5, используемого в машинном обучении и обработке естественного языка.]

}

⇒ проблема*:

Зима искусственного интеллекта 1990-х годов

⇒ причины*:

- {• Ресурсозатратность непрерывной актуализации баз знаний
- Ограниченность в вычислительных мощностях

- *Машинное обучение и глубокое обучение*

⇒ охватываемый период*:

[1990-е – 2020-е]

⇒ описание*:

В 1990–2010-х годах исследователи ИИ начали применять более продвинутые математические инструменты. Стало широко распространено осознание того, что над многими проблемами ИИ уже работали исследователи в таких областях, как математика, экономика; произошло сближение с ними, что сделало ИИ более строгой научной дисциплиной. Многие исследователи ИИ в 1990-х годах сознательно называли свою работу другими именами, такими как информатика, экспертные системы, когнитивные системы, или вычислительный интеллект: новые имена помогали обеспечить финансирование. Имели место и отголоски зимы ИИ 1990-х годов, которые мешали коммерческому продвижению инноваций. В 2006 году Фей-Фей Ли, профессор компьютерных наук Стэнфордского университета, внес свой вклад в изменение устоявшихся принципов области.

Установившееся убеждение в то время заключалось в следующем: «Если вы не можете хорошо обработать даже одно изображение, зачем пытаться обработать тысячу или десять тысяч изображений?». Гипотеза Ли заключалась в том, что основным ограничением ИИ является количество данных, отражающих сценарии реального мира, и что качество модели напрямую зависит от количества имеющихся данных для обучения. В 2009 году был запущен проект ImageNet, предоставляющий доступ к 3,2 миллиону отсортированных изображений, которые были разделены на 5247 категорий и отсортированы по 12 подкатегориям, таким как «млекопитающее», «транспортное средство», «мебель» и т. д.» (Deng et

al. 2009). В 2012 г. сверточная нейронная сеть под названием AlexNet достигла 16% ошибок классификации (Krizhevsky et al. 2012), а в следующие пару лет частота ошибок и вовсе упала до нескольких процентов. Эти и другие прорывы привели к сдвигу парадигмы ИИ в сторону глубокого обучения.

⇒ *ключевые события*:*

{• *Применение свёрточных нейронных сетей*

⇒ *пояснение*:*

[Чтение рукописных цифр с помощью свёрточных нейронных сетей. Система обрабатывала около 10–20% рукописных обналиченных чеков и почтовых индексов в США в период с конца 90-х до начала 2000-х годов.]

• *Применение метода опорных векторов*

⇒ *пояснение*:*

[В 1995 метод опорных векторов был использован для категоризации текста, распознавания рукописных символов и классификации изображений.]

• *Победа IBM Deep Blue над Каспаровым*

⇒ *пояснение*:*

[IBM Deep Blue выиграла чемпиона мира по шахматам Гарри Каспарова. Deep Blue не использовала глубокое обучение и прочие современные техники. Система "выучила" все возможные сценарии игры и могла предугадывать ходы соперника.]

• *Становление TD-Gammon лучшим игроком в нарды*

⇒ *пояснение*:*

[TD-Gammon стал крупным достижением в объединении нейронных сетей и обучения в купе с методом самостоятельной игры.]

• *Создание IBM Watson*

⇒ *пояснение*:*

[IBM Watson выиграла игру Jeopardy у Кена Дженнингса и Брэда Раттера. Последние были одними из самых успешных участников шоу Jeopardy. Watson – система, отвечаю-

щая на вопросы, обладающая усовершенствованной обработкой естественного языка, поиском информации, представлением знаний, автоматическим рассуждением и ответами на поставленные вопросы. Это была выдающаяся система, сочетающая в себе множество новейших компонентов в области распознавания и синтеза речи, поиска информации.]

- *Создание AlphaGo*

⇒ *пояснение**:

[AlphaGo победила Ли Седоля, игрока в Го номер один в мире. Из-за своей сложности игра Го считалась недостижимой для искусственного интеллекта еще как минимум десятилетие. Год спустя AlphaGo был модернизирован до обобщенного и более мощного алгоритма AlphaZero, который научился играть в шахматы на уровне мастера всего за четыре часа и победил Stockfish (искусственный интеллект для игры в шахматы) в матче из 100 партий, не проиграв ни одной.]

- *Создание Dactyl*

⇒ *пояснение**:

[OpenAI обучили Dactyl - человекоподобную руку робота - манипулировать физическими объектами с беспрецедентной ловкостью. Dactyl обучен моделированию и переносит свои знания, полученные в симуляции, в реальность, адаптируясь к физике реального мира. Dactyl учится с нуля, используя тот же универсальный алгоритм обучения с подкреплением (RL).]

- *Создание GPT-2*

⇒ *пояснение**:

[GPT-2 – крупномасштабная языковая модель, которая генерирует связные фрагменты текста, достигает неплохих результатов во многих тестах языкового моделирования, выполняет машинный перевод, ответы

на вопросы и обобщение — и все это без обучения по заданию. Развитие проекта продолжилось и на 2023 год выпущена версия GPT-4, ещё более мощная.]

- }
 - ⇒ проблемы*:
 - {• Этические проблемы
 - ⇒ разбиение*:
 - {• Создание *deepfake* контента
 - Использование в датасетах контента, защищённого авторским правом
 - Недобросовестность применения
 - ⇒ примечание*:
[К примеру, в сфере образования]
 - Уязвимости систем
 - ⊃ Состязательные атаки (*adversarial attacks*)
- }

3 ФОРМАЛЬНАЯ СЕМАНТИЧЕСКАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ БИБЛИОГРАФИЧЕСКИХ ИСТОЧНИКОВ

Historical Evolution of Artificial Intelligence

- :=** стандартное библиографическое описание*:
[Blagoj DELIPETREV, Chrisa TSINARAKI, Uroš KOSTIĆ. "Historical Evolution of Artificial Intelligence", EUR 30221EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2020, ISBN 978-92-76-18940-4, doi:10.2760/801580, JRC120469]
- ⇒** ключевой знак*:
{
 - История развития искусственного интеллекта
 - Зима искусственного интеллекта
 - Весна искусственного интеллекта
 - Основные этапы развития искусственного интеллекта}
- ⇒** аннотация*:
[В статье предоставлен анализ развития интеллектуальных систем в период с 1950-х по 2020-е года. Также приведены основные события всех выделенных этапов развития и сопутствующие им проблемы.]
- ⇐** библиографическая ссылка*:
1

Imagenet: A large-scale hierarchical image database

- :=** стандартное библиографическое описание*:
[Deng, J., Dong, W., Socher, R., Li, L. J., Li, K., & Fei-Fei, L. (2009). Imagenet: A large-scale hierarchical image database. In 2009 IEEE conference on computer vision and pattern recognition (pp. 248-255). IEEE.]
- ⇒** ключевой знак*:
Проект Imagenet
- ⇒** аннотация*:
[В статье описан проект Imagenet, оказавший значительное влияние на развитие интеллектуальных систем, в частности обработки изображений]
- ⇐** библиографическая ссылка*:
2

ImageNet Classification with Deep Convolutional Neural Networks

- :=** стандартное библиографическое описание*:
[Krizhevsky, A., Sutskever, I., Hinton, G. E. "ImageNet Classification with Deep Convolutional Neural Networks"]
- ⇒** ключевой знак*:
Проект Imagenet
- ⇒** аннотация*:
[В статье описана разработка нейронной сети, которая способна с высокой для своего времени точностью классифицировать изображения из датасета проекта Imagenet]
- ⇐** библиографическая ссылка*:
3

Backpropagation applied to handwritten zip code recognition

- :=** стандартное библиографическое описание*:

[LeCun, Y., Boser, B., Denker, J. S., Henderson, D., Howard, R. E., Hubbard, W., & Jackel, L. D. (1989). Backpropagation applied to handwritten zip code recognition. Neural computation, 1(4), 541-551.]

⇒ *ключевой знак*:*

- { • *Метод обратного распространения ошибки*
- *Сеть Хопфилда*
- }

⇒ *аннотация*:*

[В статье описано применение метода обратного распространения ошибки при обработке почтовых отправлений]

⇐ *библиографическая ссылка*:*

4

Artificial Intelligence: A Modern Approach.

:= *стандартное библиографическое описание*:*

[Russell S., and Norvig P., (2016). Artificial Intelligence: A Modern Approach. Pearson Education Limited.]

⇒ *ключевой знак*:*

Описание развития искусственного интеллекта 1950-1970 годов

⇒ *аннотация*:*

[Книга является учебником по основам искусственного интеллекта. В ней приводятся некоторые части истории развития искусственного интеллекта, в частности рассказывается о принципах, принятых в области на раннем этапе развития ИИ.]

⇐ *библиографическая ссылка*:*

5

Artificial Intelligence: A Modern Approach.

:= *стандартное библиографическое описание*:*

[Russell S., and Norvig P., (2016). Artificial Intelligence: A Modern Approach. Pearson Education Limited.]

⇒ *ключевой знак*:*

Создание системы MYCIN

⇒ *аннотация*:*

[В статье описывается применение интеллектуальной системы MYCIN для диагностики инфекционных заболеваний и помощи врачам в принятии решений.]

⇐ *библиографическая ссылка*:*

6

4 ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе работы были изучены принципы формализации библиографических источников с помощью SCn-кода. Для формализации были использованы фрагменты стандарта OSTIS-2021, статья на заданную тему, а также материалы из монографии технологии OSTIS.

Содержание работы представляет из себя обзор основных этапов развития интеллектуальных систем согласно выбранной статье. При этом опущены очевидные факты и информация приобрела более компактный, структурированный вид. Описание основные проблемы каждого этапа развития и их причины. История может трактоваться различными способами, поэтому расстановка акцентов на определенных фактах может варьироваться, однако все описанные факты и события действительны и признаны широкой общественностью.

Важную роль в выполнении работы сыграло изучение стандарта OSTIS и уже написанных разделов монографии. Это позволило лучше понять суть формализации, принципы её создания.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- [1] Blagoj DELIPETREV, Chrisa TSINARAKI, Uroš KOSTIĆ. "Historical Evolution of Artificial Intelligence", EUR 30221EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2020, ISBN 978-92-76-18940-4, doi:10.2760/801580, JRC120469. Режим доступа: <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC120469>
- [2] Deng, J., Dong, W., Socher, R., Li, L. J., Li, K., & Fei-Fei, L. (2009). Imagenet: A large-scale hierarchical image database. In 2009 IEEE conference on computer vision and pattern recognition (pp. 248-255). IEEE.
- [3] Krizhevsky, A., Sutskever, I., Hinton, G. E. "ImageNet Classification with Deep Convolutional Neural Networks". Режим доступа: https://proceedings.neurips.cc/paper_files/paper/2012/file/c399862d3b9d6b76c8436e924a68c45b-Paper.pdf
- [4] LeCun, Y., Boser, B., Denker, J. S., Henderson, D., Howard, R. E., Hubbard, W., & Jackel, L. D. (1989). Backpropagation applied to handwritten zip code recognition. Neural computation, 1(4), 541-551.
- [5] Russell S., and Norvig P., (2016). Artificial Intelligence: A Modern Approach. Pearson Education Limited.
- [6] Shortliffe, E. H., Davis, R., Axline, S. G., Buchanan, B. G., Green, C. C., & Cohen, S. N. (1975). Computer-based consultations in clinical therapeutics: explanation and rule acquisition capabilities of the MYCIN system. Computers and biomedical research, 8(4), 303-320.