

УДК 004.8

ОБЗОР ОСНОВНЫХ МОДЕЛЕЙ ЗНАНИЙ

Кадеркеева Зульфия Кенесовна

Zulfiya_83@mail.ru

Докторант 1 курса специальности «Информатика»-6D060200

ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, Нур-Султан, Казахстан

Научный руководитель Бекманова Гульмира Тылеубердиевна

Введение. В зависимости от выбранной среды разработки интеллектуальной системы знания должны быть представлены определенными структурами данных. В связи с этим сначала осуществляется накопление и представление знаний, и на этом этапе участие человека является обязательным.

Ученые предлагают различные определения понятия «знания».

Знания — это формализованная информация, на которую ссылаются или используют в процессе решения задачи [1].

Знания — это закономерности предметной области (принципы, связи, законы), полученные в результате практической деятельности и профессионального опыта, позволяющие специалистам ставить и решать задачи в этой области [2].

Знания — это хорошо структурированные данные, или данные о данных, или метаданные [2].

Знания в области искусственного интеллекта — это комплексные отношения объектов, представленные посредством интенционального описания объектов (интенциональное значение). Исследования в области баз данных обеспечивают эффективный доступ к большим массивам экземпляров типа объекта (экстенциональное значение).

Знания из определенной предметной области составляют основу интеллектуальных систем. В рамках этой проблемной области системы решают поставленные задачи путем обработки (процессирования) знаний. Знания – это система представлений о предметной области в виде сущностей, т.е. вещей, явлений, процессов, и их проявлений в форме фактов и их отношений или объектов и их связей [3].

Связь с компьютерной системой на уровне знаний предопределяет возможность ее ввода и использования некоторой совокупности взаимосвязанной информации. Сложность понятия «знание» заключается в множественности его носителя и преемственности с понятием «данные». Существует несколько уровней формализации знаний о предметной области: знания в памяти человека; знание в форме языковой модели предметной области, используемой человеком и записанное на физическом носителе с использованием контекстно-зависимых языков, графических изображений и т.д.; знания, формализованные при использовании в компьютерах; фактическая информация или данные.

Исследователи в области искусственного интеллекта по-разному классифицируют знания: фактические и стратегические знания; факты и эвристика; факты и правила; декларативные и процедурные знания; интенциональные и экстенциональные знания; глубокие и поверхностные знания; твердые и мягкие знания.

Необходимо рассмотреть модели представления знаний в интеллектуальных системах, которые традиционно делятся на логические (формальные) и эвристические (формализованные) см. таблицу 1.

Таблица 1. Модели представления знаний

Модели представления знаний	Отношения	Описание
логическим моделям	логика высказываний	Основы логики высказываний были заложены уже в логике стоиков ¹ . Многие законы этой теории и формы правильных рассуждений были выделены в средневековой логике. В современном виде логика высказываний была оформлена в работах Г. Фреге, Б. Рассела и А. Уайтхеда, а также Д. Гильберта и его учеников [4]

¹ [Философская система стоиков](#) возникла в конце IV в. до н. э. и просуществовала почти тысячу лет, до VI в. н. э. Основателем школы стоиков был Зенон из Китиона, полугреческой, полуфиникийской колонии на Кипре

логика предикатов первого порядка	В логике предикатов первого порядка имеется лишь один тип квантифицируемых переменных – предметные (индивидуальные) переменные, возможными значениями которых являются индивиды (структура множественных высказываний воспроизводится здесь посредством формул вида $\forall xA\forall xA$ – «Для всякого индивида x верно, что AA », $\exists xA\exists xA$ – «Существует индивид x , такой, что AA »); логика Хорна в языке Prolog и ему подобных системах. Логика предикатов 1-го порядка легла в основу языков логического программирования, самым распространенным из которых является Prolog (различные его диалекты). Точнее, язык Prolog основан на модифицированной логике предикатов 1-го порядка (логике Хорна или логике дизъюнктов). Логика Хорна отличается от классической логики предикатов 1-го порядка тем, что она оперирует уже почти преобразованными к применению метода резолюции формулами без кванторов всеобщности и существования, представляющими собой множество дизъюнктов (предложений или клауз Хорна) [5]
логика предикатов высших порядков	В логике предикатов второго порядка дополнительно вводятся переменные для различения признаков индивидов – их свойств и отношений между ними (эти переменные тоже разрешается связывать кванторами, получая выражения типа $\forall P\forall P\forall P$ – «Для всякого свойства P верно, что AA », $\exists R\exists R\exists R$ – «Существует отношение RR , такое, что AA »); в Л.п. третьего порядка разрешается квантификация по признакам признаков индивидов и т.д. [6]
трехзначная логика	В 1910 году Яном Лукаевичем была предложена трёхзначная логика, где возможны три значения: - истинно («да»); - ложно («нет»); - возможно («неопределённо»). Что отличалось от классической логики Аристотеля, где были приняты всего два выбора: «истинно» либо «ложно» [7]
логика возможных миров	Категория модальной логики, которая в логике используется для установления истинности/ложности модальных высказываний [8]
модальные логики	Модальными являются суждения, которые включают модальные операторы (модальные понятия), т.е. слова «необходимо», «возможно», «невозможно», «случайно», «запрещено», «хорошо» и многие другие. Модальные суждения рассматриваются в специальном направлении современной формальной логики - в модальной логике
теория нечетких множеств.	При помощи нечетких множеств можно формально определить неточные и многозначные понятия, такие как «высокая температура», «молодой человек», «средний рост» либо «большой город». Перед формулированием определения нечеткого множества необходимо задать так называемую область рассуждений (universe of discourse). В случае неоднозначного понятия «много денег» большой будет признаваться одна сумма, если мы ограничимся диапазоном [0, 1000 денежных единиц] и совсем другая - в

		диапазоне $[0, 1000000]$ денежных единиц]. Область рассуждений, называемая в дальнейшем пространством или множеством, будет чаще всего обозначаться символом X . Необходимо помнить, что X - четкое множество.[9]
	нечеткая логика	Математическая теория нечетких множеств (fuzzy sets) и нечеткая логика (fuzzy logic) являются обобщениями классической теории множеств и классической формальной логики. Данные понятия были впервые предложены американским ученым Лотфи Заде (Lotfi Zadeh) в 1965 г. Основной причиной появления новой теории стало наличие нечетких и приближенных рассуждений при описании человеком процессов, систем, объектов. В нечеткой логике, в отличие от классической, вместо величин истина и ложь используется величина степень истинности, принимающая любые значения из бесконечного множества от 0 до 1 включительно. Следовательно, логические операции уже нельзя представить таблично. В нечеткой логике они задаются функциями. [10]
	лингвистические переменные	Заде [Zadeh] определяет лингвистическую переменную так: $W = \langle \omega, T(\omega), U, G, M \rangle$, где ω - название переменной, T -терм-множество значений, т.е. совокупность ее лингвистических значений, U -носитель, G -синтаксическое правило, порождающее термы множества T , M - семантическое правило, которое каждому лингвистическому значению ставит в соответствие его смысл $M(\omega)$, причем $M(\omega)$ обозначает нечеткое подмножество носителя U
эвристическим моделям	деревья решений	Это средство поддержки принятия решений при прогнозировании, широко применяющееся в статистике и анализе данных, один из основных и наиболее популярных методов помощи в принятии решений. Действительно, построение деревьев решений позволяет наглядно продемонстрировать другим и разобраться самому в структуре данных, создать работающую модель классификации данных, какими бы «большими» они ни были; семантические сети. С помощью этой модели реализуются такие свойства системы знаний, как интерпретируемость и связность
	фреймы и сети фреймов.	Фреймовая модель представления знания была предложена М. Минским в 1979 г. Как структура знаний для восприятия пространственных сцен.
	онтологии	В информатике и в сфере искусственного интеллекта онтологии представляют собой наиболее концептуальные и общие понятия моделируемых областей, абстрагированные полностью от конкретных моделей представления знаний, а также их практической реализации [12]
	объектно-ориентированное программирование	Это метод программирования, при использовании которого главными элементами программ являются объекты; реляционную алгебру: формальная система манипулирования отношениями в реляционной модели

	ние	данных; правила-продукции
продукционная модель		это модель, основанная на правилах, позволяющая представить знание в виде предложений типа: «ЕСЛИ условие, ТО действие»; матрицу весов связей обученной нейронной сети можно отнести к эвристическим моделям представления знаний

Заключение. В данной статье даются определения знаний которые существуют в следующих формах: начальные знания (правила, основанные на практическом опыте, математических и эмпирических зависимостях, отражающие взаимосвязи между фактами; закономерности и тенденции, описывающие изменения фактов во времени, функции, диаграммы, графики и т.д.); описание начальных знаний с помощью выбранной модели представления знаний (набор логических формул или правил производства, семантическая сеть, иерархии фреймов, ER-диаграммы базы данных и т.д.); представление знаний структурами данных, предназначенными для хранения и обработки в компьютере; базы знаний на машиночитаемых носителях. Наиболее распространенными моделями представления знаний являются: логические модели; продукционные модели; сетевые модели; фреймовые модели.

Список использованных источников

1. Х.Уэно. М. Исидзука. Представление и использование знаний: Пер.с яп./Под ред. - М.:Мир.1989.
2. Т.А.Гаврилова, В.Ф.Хорошевский, Базы знаний интеллектуальных систем. -Питер, 2000.-19 с.
3. <https://lektsii.org/5-43183.html>
4. В.Г. Кузнецова. *Словарь философских терминов. Научная редакция профессора М., ИНФРА-М, 2007, с. 284-285.*
5. А.В. Гаврилов. Системы искусственного интеллекта. Методические указания для студентов заочной формы обучения АВТФ Новосибирск 2004 г.
6. Д. Гильберт, В. Аккерман. Основы теоретической логики.,1947.
7. Роберт Антон Уилсон, М., Квантовая психология, «София», 2006 г., с. 76-77. (Цитируется по: Домбровский Б.Т., Львовско-Варшавская логико-философская школа (1895-1939), Львов, 1989 г., с. 25).
8. Санкт-Петербургский государственный университет и Тбилисский государственный университет. Научные труды. Серия: филология. Выпуск VII.СПб-Тб., 2003, с. 37-45
9. Рутковская Д., Пилиньский М., Рутковский Л. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы: Пер. с польск. И. Д. Рудинского. - М.: Горячая линия - Телеком, 2006. - 452 с.
10. [https://basegroup.ru/community/articles/fuzzylogic-math.](https://basegroup.ru/community/articles/fuzzylogic-math)
11. Заде Л.А. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений. -М.: Мир, 1976. -165 с.
12. Смехун Я.А. Онтологии в системах, основанные на знаниях: возможности их применения, май 2016.