**УДК 004.8**

**ББК 32.813**

**Тощев А.С.**

Казанский (Приволжский) Федеральный Университет

Казань, Россия

[atoschev@kpfu.ru](mailto:atoschev@kpfu.ru)

**Таланов М.О.**

Казанский (Приволжский) федеральный университет

[max.talanov@kpfu.ru](mailto:max.talanov@kpfu.ru)

**МОДЕЛЬ МЫШЛЕНИЯ И МАШИННОЕ ПОНИМАНИЕ В ПРИЛОЖЕНИИ ДЛЯ ОБРАБОТКИ И РЕШЕНИЯ ВХОДЯЩИХ ЗАЯВОК НА ЕСТЕСТВЕННОМ ЯЗЫКЕ**

***Аннотация:*** *Создание механизма машинного понимания является наиболее востребованной в данный момент задачей. Машинное понимание широко используется в системах сбора знаний и обработки знаний, например, ВольфрамАльфа [1] для поддержания диалога с пользователем. Но данное решение не может решить проблему, только дать некоторую справку. Мы описываем подход к машинному понимаю, базирующийся на тезисе, что способность человека понимать тесно связано с возможностью человека мыслить.*

***Ключевые слова:*** *искусственный интеллект, машинное обучение, системный анализ.*

**Toschev A.**

Kazan (Volga region) Federal University

Kazan, Russia

[atoschev@kpfu.ru](mailto:atoschev@kpfu.ru)

**Talanov M.**

Kazan (Volga region) Federal University

Kazan, Russia

[max.talanov@kpfu.ru](mailto:max.talanov@kpfu.ru)

**THINKING MODEL AND MACHINE UNDERSTANDING OF NATURAL LANGUAGE PRIMITIVE TEXTS AND ITS APPLICATION IN INCIDENT PROCESSING SYSTEMS**

***Abstract:*** The *construction of machine understanding is definitely the challenge. There are several technologies used widely. Currently mainstream applications uses machine operable knowledge bases, for example, Wolfram Alpha [1] to support simple dialogue and operate devices. Newer the less those approaches do not create machine understanding of even primitive incidents. We base on assumption that human understanding is tightly coupled with human thinking itself.*

***Keywords:*** *artificial intelligence, machine learning, system analysis.*

В настоящее время быстро развиваются интернет технологии, повышается интерактивность мирового информационного пространства. Технологии поиска становятся все более интерактивными. Для обеспечения подобной интерактивности широко используется машинное понимание. Примером машинного понимания может служить, созданное Лиу Х. и Либерманом Х. приложение «Metafor» [1]. Данное приложение может по описанию на английском языке создавать классы на Python.

Человеческое понимание тесно связано с мыслительной деятельностью и является одной из его функций [2]. Моделей мышления существует множество, например, модель Рассела C. и Норвига П. [3], модель шести уровней мышления Мински М [4]. Нами была выбрана модель Мински, так как она более удобна для интерпретации в рамках компьютерной системы. Модель состоит из шести уровней мышления и триплета: Критик-Селектор-Образ мышления. Каждый последующий уровень инкапсулирует предыдущий. Схема модели представлена на Рисунок 1.

Ценности, Идеалы и Табу

|  |
| --- |
| Уровень самосознательной рефлексии |
| Уровень саморефлексии |
| Уровень рефлексии |
| Уровень мышления |
| Уровень обученных реакций |
| Уровень инстинктивных реакций |

Инстинктивные страхи и стимулы

Рисунок 1. Модель Шести уровней Мински М.

Примеры человеческого поведения:

*Уровень инстинктивных реакций:* Петя услышал звук и повернул свою голову.

*Уровень обученных реакций:* Петя увидел быстро приближающуюся машину. Он запомнил эту ситуацию и теперь знает, что нужно отойти в сторону.

*Уровень рассуждений:* Чтобы понять, что нужно предложить покупателю на встрече она рассмотрела несколько альтернатив и выбрала лучшую.

*Уровень рефлексии:* Петя размышляет над тем что он недавно сделал для того чтоб стать более высококвалифицированным профессионалом

*Уровень саморефлексии:* Нежелание опаздывать заставляет Петю заранее продумывать его планы.

*Уровень самосознательной рефлексии:* Петя продумывает, что он сделает, опираясь на сравнение со своими идеалами.

Каждый последующий уровень воспринимает сигналы предыдущего и контролирует его.

Другой важной составляющей модели является триплет Критик-Селектор-Образ мышления. На Рисунке 2 представлена схематическая модель триплета.

Распознает тип проблемы

Активирует путь мышления

Критик Селектор

Слева находятся Критики, каждый из них распознает разные типы проблем, когда критик фиксирует достаточное количество внешних воздействий, то он активирует образ мышления, который будет полезен и наиболее адекватен в данной ситуации. Селекторы отвечают за выделение ресурсов из памяти. С точки зрения программного комплекса, селекторы отвечают за выбор данных.

На базе модели мышления Мински нами была создана архитектура приложения с расширением исходной модели и реализована система, работающая по данной архитектуре. Создавая данную систему, как исследователи, мы ставили следующие цели:

* Разработать и реализовать систему, демонстрирующую прикладное использование модели мышления
* Разработать на основе данной системы модели и методы для обучения системы
* Протестировать эффективность работы системы по сравнению с человеческими специалистами
* Разработать адаптивную архитектуру, демонстрирующую способность системы адекватно реагировать на ее состояние

Шесть уровней мышления были нами реализованы отдельным компонентом «Цикл Мышления». Цикл мышления запускает и контролирует все действия системы: критики, образы мышления. Также компонент контролирует общий контекст системы, а также контекст текущих задач, инкапсулируя необходимую информацию. В функции «Цикла Мышления» входит определение целей работы системы.

Критики были реализованы как функции, которые возвращают вероятность (вероятностные предикаты). Селекторы возвращают данные из текущего контекста запроса. Образ мышления реализован как компонент, который может модифицировать текущий контекст, модифицируя данные в нем.

При реализации уровней мышления нами была разработана интерпретация значения уровней с точки зрения программных комплексов.

На уровне инстинктивных реакций система совершает базовую обработку «инстинктивною», используя встроенные шаблоны, но не используя логические рассуждения.

На уровень обученных реакций система переходит, если решение на первом уровне найти не удалось. На этом уровне активируется критик классификации проблем, который обрабатывает входящий запрос, строя семантическую сеть.

Третий уровень включает все логические (вероятностные) рассуждения системы.

Четвертый уровень – уровень рассуждений производит постановку целей для системы и контролирует два предыдущих уровня. Механизм целей имеет иерархическую структуру, во главе которой стоит базовая цель: «Помочь пользователю». Подцелями данной базовой цели могут быть: понять запрос, понять проблемы, найти решение.

Так же, четвертый уровень контролирует время выполнения входящего запроса и, если это время превышает определённый предел, производит перераспределение ресурсов.

На пятом уровне происходит инициализация контекста запросов, происходят коммуникации с пользователем.

Шестой уровень контролирует общее состояние системы, ресурсов, проблемы функционирования аппаратного комплекса и выставляет общий статус системы. Если все запросы укладываются в отведенное время, то выставляется положительный статус, иначе выставляется отрицательный статус. По общему статусу можно определить, необходимо ли внешнее вмешательство в работу системы: замена компонентов, увеличение ресурсов.

Обмен информацией между уровнями идет посредством разработанной нами концепции контекстов. В системе предусматривается два класса контекстов: краткосрочный и долгосрочный. Краткосрочные контексты существуют во время выполнения запросов и не пересекаются друг с другом. Долгосрочный контекст существует на более высоких уровнях и объединяет знания системы.

Как описывалось выше, на втором уровне запрос преобразуется в семантическую сеть из концепций. Важно отметить, что в системе только 2 предустановленный концепции - это объект и действие. Всем остальным концепциям система обучается посредством взаимодействия с тренером. Обучение также проходит через все 6 уровней модели мышления, после чего новая концепция записывается в базу знаний.

С точки зрения технических особенностей, нужно отметить, что для хранения данных выбрана не реляционная база данных, так как она оптимизирована для представления семантических сетей и объектов. [8].

Для тестирования системы была составлена выборка типичных запросов из системы обработки заявок. По результатам тестирования удалось добиться 61% успешности обработок заявок.

**Литература**

1. Лиу Х., Либерман Х.: Metafor: Визуализация текста в коде. Кэмбридж, MIT (2005).
2. Вольфрам Альфа.– URL: <https://www.wolframalpha.com/>
3. Соотношение мышления и понимания. – URL: <http://litpsy.ru/obshhaya-psixologiya/psixologiya-poznaniya/sootnoshenie-myshleniya-i-ponimaniya/>
4. *Рассел С., Норвиг П*. Искусственный интеллект. Современный подход. – Вильямс, 2007. – 1408 с., с 381-432
5. *Мински М.* Машина эмоций. – Саймон & Шустер Пейпербэкс, 2007. – 400 с.
6. *Рассел С., Норвиг П*. Искусственный интеллект. Современный подход. – Вильямс, 2007. – 1408 с.
7. *Мински М.* Машина эмоций. – Саймон & Шустер Пейпербэкс, 2007. – 400 с.
8. Википедия. Нереляционные базы данных. – URL: http://ru.wikipedia.org/wiki/NoSQL