Архитектура интеллектуального агента для автоматической обработки входящих заявок

Тощев А.С.

Казанский (Приволжский) Федеральный Университет, Институт Механики и Математике имени Чеботарева, [atoschev@kpfu.ru](mailto:atoschev@kpfu.ru)

Таланов М.О.

Казанский (Приволжский) Федеральный Университет, Институт Высшей школы ИТИС, [max.talanov@kpfu.ru](mailto:max.talanov@kpfu.ru)

# Введение

Вдохновением для данной работы послужило приложение MIT [1], которое позволяло визуализировать введенный текст в виде программного кода.

В основу работы по созданию приложения для автоматической обработки входящих заявок легла задача автоматизации обработки «простых» заявок или же запросов. Например, запросы из систем помощи пользователем:

* Установите мне приложение
* Как найти такую статью на вашем сайте?
* Не работает раздел Х на сайте

В данную категорию также можно отнести интеллектуальных помощников на сайтах и в прочих информационных системах.

К критериям интеллектуальности агента относятся следующие пункты:

* Способность обучения
* Способность проведения мысленного процесса
  + Мышление по аналогии
  + Экстраполяция результата

В рамках подготовки был изучен теоретический материал по теме и рассмотрены следующие модели:

1. Модель мышления Рассела Б, Норвига П. [2]
2. Модель мышления Мински М [3]

По результатам исследования выяснился существенной недостаток модели 1. Данная модель носит информативный характер и не несет в себе практической составляющей, которую можно было бы применить на практики. Было решено использовать модель Мински М. [3]

## Постулаты Модели понимания Мински М

Понимание базируется на мышление. Модель мышление включает в себя 3 компонента:

1. Критик
2. Селектор
3. Путь мышления

### Критик

Критик является вероятностным предикатом. В упрощенным виде можно назвать их триггерами. После любого внешнего воздействия активируется несколько критиков. Они проверяют с помощью своего предиката сработали они или нет. После активации критик возвращает селектор. Например, с точки зрения входящих заявок может быть использован критик «Прямые инструкции». Примеры критиков:

1. Критик Выученных реакций
2. Рефлексивный критик
3. Само-рефлексивный критик

### Селектор

Данный компонент является компонентом работы с данными и производит подготовку данных запроса для выборки данных. Селектор может вернуть запрос для получения из системы других компонентов: либо другой критик, либо другой селектор. Селектор подготавливает атрибуты запроса:

* Выделяет память
* Подготавливает объекты

### Путь мышления

Путь мышления — это компонент, который решает проблему. Примерами путей мышления в области информационных технологий могут служить следующие пути мышления:

1. Система знает, как решить проблему, используя уже накопленные знания
2. Адаптация существующего решения (если проблема подобна)
3. Реформуляция, с помощью которой вырабатываются новый путь мышления, после решения проблемы, используя путь 2
4. Корреляция, с помощью который ведется поиск уже существующих знаний по входящим.
5. Помощь, путь при помощи которого система обращается к человеку за помощью

Пример 1. «Если проблема сгенерирована автоматически, система должна обработать ее согласна инструкциям из книги А». В данном случае используется Путь 1.

Пример 2. Если описание проблемы уже есть в Базе Знаний, то можно использовать путь 2, чтобы решить данную проблему.

### Уровни мышления

Мински предложил 6-ти уровневую модель. Каждый уровень мышления имеет свою функцию. Каждый следующий уровень имеет более сложную функцию.

1. Инстинктивный
2. Уровень заученных знаний
3. Уровень мышления
4. Рефлексивный уровень
5. Само рефлексивный уровень
6. Само сознательный уровень

Первый уровень (самый низкий) включает врожденные инстинкты, высшей уровень включает идеалы и персональные цели.

# Архитектура и реализация интеллектуального Агента

В прототипе были реализованы следующие компоненты мышления:

1. Критики
   1. Обработка естественного языка
   2. Классификатор проблем
2. Селекторы
   1. Классификация проблем с прямыми инструкциями
3. Пути мышления
   1. Симуляция
   2. Реформуляция
   3. Корреляция
   4. Поиск решения

В прототипе были реализованы следующие уровни Мышления:

1. Уровень заученных знаний
2. Уровень мышления
3. Рефлексивный уровень
4. Само рефлексивный уровень
5. Само сознательный уровень

Инстинктивный уровень планируется использовать в будущем для обработки автоматически сгенерированных инцидентов.

## Основной цикл работы приложения

Основной цикл осуществляет обработку входящего запроса. Главной идеей решения является быстрое переключение система от одного метода решения к другому методу решения. Система пытается одновременно решить проблему несколькими способами, используя несколько путей мышления.

Архитектура приложения организована следующем образом. Когда система получает внешний запрос, т.е. «сталкивается с проблемой» она выбирает необходимые ей знания о типе проблемы и подходящий Путь мышления. Система может обрабатывать проблемы, связанные с ее внутренними активностями. На уровнях мышления происходят следующие активности:

* Рефлексивный-суждение о текущей задачей: дошли ли мы до промежуточный цели или же приблизились к основной
* Само рефлексивный – суждение о текущей задаче в рамках общего состояния текущей задачи: ресурсов, времени и т.д.
* Само –сознательный – суждение о текущей задаче в рамках глобальных состояний системы: ее общего состояния и т.д.

Примерный сценарий работы может быть таким:

1. Началась обработка входящий заявки
2. Активируются подходящие критики и возвращает селектор
3. Селектор возвращает необходимый Путь Мышления
4. Путь мышления модифицирует текущий контекст краткосрочной памяти
5. Процесс повторяется, пока не будет достигнута цель (найдено решение)

Пути мышления активируются параллельно, подобно человеческому специалисту.

## Краткосрочная и долгосрочная память

Пути Мышления работают с краткосрочной памятью и модифицируют данные в ней. После успешной обработки память переписывается в долгосрочную и сохраняется уже на жестком диске. Иными словами, краткосрочная память хранится в оперативной памяти, долгосрочная же хранится на постоянно запоминающем устройстве.

## Модель данных приложения

Модель данных описывает знания текущие знания и содержит: решения, проблемы, пути мышления, критики, селекторы, рецепты решения и т.д. Таким образом критики, селекторы, пути мышления также являются «приобретенными знаниями».

## Описание уровней мышления и их работы

### Уровень заученных знаний

Содержит критик «управление процессами». Этот компонент активирует несколько Способов Мышления, чтобы совершить предварительную обработку входящей информации. Цель данного компонента создать семантическую сеть инцидента. Он активирует следующие пути мышления:

* Критик «Управления процессами»
  + Коррекция орфографии
  + Поиск синонимов (поиск синонимов слова)
  + Аннотация (по словам и из синонимам ищутся концепции внутри Базы Знаний)

### Уровень мышления

На данном уровне происходит классификация проблемы, согласно существующем категориям. Например, следующие категории:

* Прямые инструкции – содержит прямые инструкции к действиям
* Проблема с желаемым состоянием – содержит описание текущий ситуации и желание пользователя как должно быть

### Рефлексивный уровень

На данном уровне система выставляет цели и следит за контролем времени исполнения задачи. Критик «Менеджер целей» осуществляет постановку целей. Основная цель «Помочь пользователю»

* Помочь пользователю
  + Решить инцидент
  + Понять тип инцидента
  + Смоделировать инструкции действий

### Само рефлексиный уровень

На данном уровне система контролирует следующие действия: инициализирует краткосрочную память, включает таймер, ведет коммуникацию с пользователям по средствам менеджера коммуникаций.

Критик «Менеджер Коммуникаций»используется, если системы столкнулась с проблемой, которую не может решить без пользователя.

### Само сознательный уровень

Это самый высокий уровень. На нем выставляется общий эмоциональный статус системы.

## Обучение системы

Система поддерживает возможность обучения. На начальном этапе системы содержит базовые концепции:

* Объект
* Действие
* Форма вежливости – тип объектов необходим для корректирования семантического разбора.

С помощью обучения в систему можно ввести новые концепции. Обучение также проводится на естественном языке. Например, «Веб браузер это объект. Firefox это Веб бразуер». Теперь система знает две новые концепции Веб бразуер и Firefox, а также знает, что Firefox это веб браузер.

## Выводы

Базируясь на модели мышления, описанной Марвином М. был реализован архитектура и программный прототип комплекса интеллектуального агента для автоматической обработки входящих заявок. Который поддерживает несколько режимов функциональности: обучение и основной цикл. Комплекс является практическим применением модели мышления Мински и одновременно ее интерпретации. В рамках работы модель была дополнена и расширена специальными уровнями мышления, критиками, селекторами. Архитектура системы была реализована с нуля. Программный комплекс может применяться:

* Обработки запросов в системах помощи пользователям
* Интеллектуальных агентах помощника (на сайтах)
* Дистанционном обучении (как помощника при обучения)

# Список литературы

1. Лиу Х., Либерман Х.: Метафор: Визуализация текста в коде. Кэмбридж, MIT (2005).
2. Рассел С., Норвиг П.: Искусственный интеллект. Современный подход. Пирсон (2010).
3. Мински М.: Машина Эмоций. Саймон & Шустер Пейпербэкс (2006)