

АНО «ИНФОРМАЦИОННО-СЕМАНТИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО»

ООО «СЕМАНТИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ» ГРУППА КОМПАНИЙ EYELINE

ПЛАТФОРМА EYELINE SEMANTIC DEFINITION PLATFORM

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ И СЕМАНТИЧЕСКИЕ DSL

Платформа Eyeline Semantic Definition Platform (ESDP) базируется на языке семантических спецификаций Delta0 Semantic Language (см <http://d0sl.org>). ESDP -- это платформа Искусственного Интеллекта (AI - *Artificial Intelligence*) 2.0, повторяющая человеческое мышление и помогающая автоматизировать принятие решения на основе технологии «Семантического моделирования», которая использует механизм семантических правил для идентифицируемой детерминированной логики между понятной для человека семантической логикой и логикой кода, которая выполняется компьютерами. Технология семантического моделирования опирается на математическую теорию Сигма-моделирования (Σ - моделирования). Эта теория была впервые предложена тремя знаменитыми советскими математиками в 80-х годах прошлого века (академик Ю.Л. Ершов, академик С.С. Гончаров, д.ф.-м.н. Д.И. Свириденко), и, по версии Американского математического общества, вошла в 100 величайших достижений науки в 20-м веке. Семантические технологии (Сигма – моделирование) представляют из себя следующий логический шаг в развитии ИТ технологий и позволяют разрешить кризис в развитии технологий искусственного интеллекта (AI – artificial intelligence).

В своих подходах предлагаем следующую градацию уровней Искусственного интеллекта (AI).

AI 1.0 – Машинное обучение и нейронные сети. На нейронных сетях нельзя реализовать систему автоматического принятия решения. Потому что в них существуют проблемы:

проблема «*черного ящика*» (мы не знаем, как принимается решение, и человек не в состоянии починить систему, если она сломалась из-за крайне высокой внутренней сложности);

проблема «*переобучения*» (нейронные сети в процессе обучения вдруг начинают выдавать совершенно неправильные решения);

узкая «*специализация*», нейронные сети, обученные на распознавание голоса не могут распознавать лица, надо строить новую модель и надо нейронную сеть обучать заново.

AI 2.0 – системы искусственного интеллекта способные принимать логические решения в автономном режиме. Базируются на использовании семантических моделей и логических правил, объединяющих ИТ системы и системы на основе машинного обучения (в частности нейросети). Позволяют отчуждать знания.

AI 3.0 - семантические системы с *рефлексированием*, когда семантические модели могут автоматически изменять свои логические правила на основе собранных данных и накопленного опыта.

AI 4.0 – системы искусственного интеллекта, способные генерировать логические гипотезы и проверять их на основе имеющихся знаний.

Все это реализуется и осуществимо с использованием Семантических технологий (Сигма (Σ) – моделирование).

Группа Компаний Eyeline занимается IT инновациями и мобильными технологиями с 2001 года. R&D центр расположен в новосибирском Академгородке. Офисы в городах Москва, Минск, Остин, Сингапур, Никосия. Более 30 патентов в России, США, Европе и Китае. Основные проекты реализованы на рынках России, Юго- Восточной Азии и Африки. Более 1000 IT команд используют платформу Eyeline MiniApps.pro. GSMA innovation award 2001, Webby innovation award 2009.

ОТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ К ТЕХНОЛОГИЯМ ЗНАНИЙ

Технология семантического моделирования (Сигма-моделирования, Σ -моделирования) позволяет технологизировать работу со знаниями, поскольку семантические модели представляют из себя отчуждаемую форму представления знаний, которые одновременно понятны специалистам в предметных областях и в тоже время могут исполняться на компьютерах. Другими словами, семантические модели на языке d0sl являются исполнимыми спецификациями.

Группа компаний Eyeline создала и успешно эксплуатирует около 10 лет платформу ESDP. Первоначально платформа ESDP создавалась для отрасли телекоммуникаций и мобильных операторов. Платформа ESDP на протяжении многих лет используется в крупных проектах, таких как, мобильные операторы, мобильные платежи, мобильная реклама, финтех и банковский сектор.

В основе ESDP лежит ядро на основе семантических (логических) моделей и язык Delta0 semantic language (d0sl). За счет использования семантических технологий платформа ESDP позволяет эффективно снижать для клиентов стоимость первоначальной разработки и развертывания как минимум в 5 раз, а общую стоимость эксплуатации - не менее чем 10 раз.

Платформа ESDP используется ведущими мобильными операторами России (МТС, Билайн, Теле2, Мерафон), SMART Philippines, MTN, AirTel, Glo, EtiSalat, банками., правительством г. Москвы. ESDP обслуживает около 200 миллионов пользователей в разных странах:

- МТС USSD услуги *100#, *111#, ...
(<https://moskva.mts.ru/personal/mobilnaya-svyaz/uslugi/mobilnaya-svyaz/mts-servis-111/>)
- МТС - платформа мобильной рекламы
- Московское парковочное пространство (<http://parking.mos.ru>)
- Мобильные сервисы правительства Москвы
(http://dit.mos.ru/apps/fag/sms_ussd)
- Tele2
- Beeline/Вымпелком

- Альфа-Банка - USSD-банк “Альфа-Диалог” (<https://eyeline.ru/projects/ussd-banking/>)
- Мобильные деньги в Нигерии (<https://eyeline.ru/projects/mobilnye-dengi-nigeria/>)
- YellowPages
- Opera browser

ПРЕИМУЩЕСТВА ESDP

ВОЗМОЖНОСТИ ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНТЕГРАЦИИ

Последняя версия семантического движка ESDP 3.0 предполагает более широкий спектр вариантов интеграции в конечные решения. Прежде всего, при проектировании последней версии семантического движка мы исходили из того, чтобы:

1. Предоставить разработчикам, аналитикам и специалистам в предметных областях универсальный декларативный язык семантических спецификаций d0sl (Delta 0 Semantic Language см www.d0sl.org), на основе которого можно создавать семантические модели предметных областей, и создавать новые семантические предметно-ориентированные языки (sDSL – semantic Domain Specific Language)[3].
2. Снизить «футпринт» по памяти для ядра семантического движка.
3. Предоставить разработчикам возможность добавлять интеллектуальность, реализованную на основе семантических моделей в существующие системы. Для этого:
 - а. предоставляются широкие возможности по интеграции ядра ESDP и существующих систем. Сейчас интеграция может быть сделана либо через Java API, либо через RESTful API, либо JNI (Java Native Interface);
 - б. требования по необходимому для семантического движка runtime окружению сведены к самому минимуму (если ранее для семантического движка требовалось установить сложное runtime окружение, то сейчас никакого окружения кроме Java Runtime v 1.8+ не требуется).
4. Предоставить для разработчиков и аналитиков бесплатно ESDP d0sl SDK, включающий в себя:
 - а. семантический движок ESDP достаточный для разработки решений, семантических моделей и доменных моделей (семантических драйверов для интеграции со сторонними системами);
 - б. интегрированную среду разработки для аналитиков (специалистов предметных областей) для создания семантических моделей на языке d0sl на основе плагина для системы JetBrains MPS (www.jetbrains.com/mps).
5. Предоставить версии ESDP не только Enterprise (как ранее до версии 2.0, которые были доступны только для мобильных операторов и банков), но и ESDP SME (для мелкого и среднего бизнеса), и ESDP Embedded для промышленных и встроенных систем, а также бесплатную версию ESDP d0sl SDK для разработчиков и аналитиков.
6. Продолжить поддержку сценариев использования ESDP в высоконагруженных системах и системах операторского уровня (т.н. carrier grade https://en.wikipedia.org/wiki/Carrier_grade) для существующих и новых клиентов в телекоммуникационной и банковской отраслях.

7. Существенно расширить круг возможных сценариев использования технологии семантического моделирования на основе ESDP и d0sl, в частности:
 - a. Встроенные системы и системы промышленной автоматизации и роботизации;
 - b. Промышленный интернет вещей (IIoT);
 - c. Возможность интеграции с промышленными системами на основе машинного обучения, такими как SPARK, Anaconda, встроенные нейронные сети.

СЕМАНТИЧЕСКИЕ DSL

Области где использование DSL дает преимущества:

1. СЛОЖНОСТЬ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ: для заказчика сложно извлекать и передавать знания о своей предметной области исполнителю (для этого нужна специальная технология).
2. ДОРОГОВИЗНА: Эти знания настолько обширны и узко применимы, что реализация исполнителем соответствующих алгоритмов на основе этих знаний становится очень дорогой:

- Например, часто поступающие запросы на доработки или изменения делают проект значительно более дорогим относительно начальных оценок;

- Или сама по себе предметная область требует постоянных доработок/изменений в логике работы системы;

3. СРОКИ: Подход, когда реализация ПО на основе знаний предметной области очень растянута во времени:

- Например, исполнитель загружен другими задачами и не может оперативно изменять ПО при поступлении новых требований заказчика;

- Или сложность процедуры закупки у заказчика (тендерные процедуры закупки в крупных компаниях);

4. БЕЗОПАСНОСТЬ: Заказчик не хочет передавать знания о предметной области исполнителю в силу соображений безопасности в широком смысле этого понятия (информационная безопасность, коммерческая безопасность, ноу-хау в маркетинге и тд):

- Например, реализация программных модулей сторонней компанией вносит серьезные риски с точки зрения ИТ безопасности, что потребует дорогостоящего аудита кода на безопасность.

Семантические DSL (sDSL):

1. Основаны на логическом языке и не требуют навыков программирования.

2. sDSL является инструментом отчуждения знаний «дорогих» специалистов в предметной области:

- Защищает от рисков связанных с уходом специалистов из компании.

- Инструмент отчуждения и формализации знаний, поскольку спецификация на sDSL понятны другим специалистам, в отличие от процедурного кода на процедурных языках программирования.

- Повышает уровень формализации соответствующих бизнес процессов, повышает управляемость ресурсами.

- Повышает эффективность сопровождения ИТ систем.

3. Ориентированы на специалистов в предметной области.

4. Кардинально проще для освоения специалистами без навыков программирования (около 1 дня).

5. Есть четкая математическая семантика соответствующая интуитивному пониманию специалистами в предметной области.

6. Более высокая безопасность в силу того, что основаны на логике и в силу исполнения логических правил в «песочнице».

Если упростить, то в классическом семантическом подходе аналитик создаёт ТЗ/спецификации, на основе которых уже разработчики делают архитектуру и код.

При использовании семантического моделирования аналитик создает исполнимую спецификацию на языке Delta0. В языке Delta0 есть исключительно логические конструкции (логические операции И, ИЛИ, НЕ, ЕСЛИ ТО и перебор по конечным спискам), в тоже время в нем отсутствуют какие-бы то ни было процедурные конструкции и он прост для освоения (требуется около одного дня для освоения).

Это позволяет снизить затраты на разработку логики приложения за счет того, что модель, созданная аналитиком, может быть исполнена сразу.

Области применения семантических подходов (и конкретно платформы ESDP) – анализ нормативных документов, управленческие задачи и задачи описания технологических и бизнес процессов в любых отраслях, (промышленность, энергетика, добывающие отрасли, нефтегазовый сектор, транспорт и логистика, торговля, банковская деятельность и финансовые технологии и тд).

Семантическое моделирование позволяет вносить изменения в бизнес логику уже на этапе эксплуатации без привлечения разработчиков.

Платформа ESDP - «Семантическая платформа автоматизации принятия решений» группы компаний EYELINE, позволит осуществить переход от Информационных Технологий к Технологией знаний и может стать Национальной Технологической Идеей автоматизации управления и привести революционные изменения в индустрию информационных технологий, автоматизируя процесс принятия решения.

ПРИЛОЖЕНИЯ НА СЕМАНТИЧЕСКОЙ ПЛАТФОРМЕ ESDP

На данном этапе видятся перспективными следующие рынки и направления деятельности:

1. Игровая индустрия – автоматизация создания игр
2. Беспилотные системы
 - a. Автомобили
 - b. Подводные аппараты
 - c. Спасательные роботы
 - d. Беспилотные летательные аппараты
 - e. Роевые системы
3. Банковский и финансовый сектор
 - a. Финмониторинг и AML
 - b. Скоринг
 - c. Контроль за фродом
 - d. Микроплатежи и прочий финтех (платежи по QR кодам)
 - e. Комплексный анализ в трейдинге (макроэкономика, инфо-потoki, данные о торгах, пр.)
4. Управление
 - a. Управление бюджетами
 - b. Управление сложными проектами (гос.контракты)
 - c. Управление фондами
5. Медицина
 - a. Комплексный анализ данных человека (томография, термография, микрофлора, прочие)
6. Энергетика
 - a. «Цифровизация» энергетики
 - b. Прогнозирование ремонта оборудования
 - c. Интеграция Проекта «Электрические заправки» для электромобилей
7. Промышленность
 - a. Прогнозирование ремонта оборудования
 - b. ИИ в управлении промышленными объектами
 - c. Роботы и роботизированные комплексы
8. Телекоммуникации
 - a. СИБУ (семантический интеллектуальный блок управления) - автоматизация диагностики и принятия решений при управлении телекоммуникационными системами
9. Анализ и интеграция данных в добывающих отраслях
 - a. Обработка и анализ геологических данных
10. Edge computing
 - a. Создание умных чипов на основе встроенных нейронных сетей и встроенной семантической платформы.

ССЫЛКИ

- [1] Гончаров С.С., Ершов Ю.Л., Свириденко Д.И. Методологические аспекты семантического программирования // Научное знание: логика, понятия, структура. - Новосибирск, Наука 1987. - с. 154-184.
- [2] В.Ш. Гумиров, "Объектно-ориентированный вариант языка Σ -спецификаций," [Online]. Available: <https://goo.gl/UjvUrp>
- [3] V.Gumirov, P.Matyukov, D.Palchunov, Semantic Domain Specific Languages, IEEE, 2018 (перевод препринта на русский язык доступен <http://bit.ly/sDSL-RU>)
- [4] Пальчуннов Д.Е. Решение проблемы извлечения информации на основе онтологий // Бизнес-информатика, №1, 2008, — стр. 3–13