

SAP Leonardo ML “в разрезе”

Представление структуры, состава и особенностей применения решений пакета SAP Leonardo Machine Learning, разворачиваемого на базе интеграции с SAP HANA и входящего в лидирующую тройку решений ML.

Тенденции рынка

По прогнозам IDC, к 2018 г. 75% разрабатываемых бизнес-приложений будут включать сценарии AI и/или ML, а к 2019 г. программный интерфейс работы приложений будет основным способом доступа к данным, алгоритмам и прескриптивным инструментам. По исследованиям Gartner, к 2019 г. естественный способ общения станет стандартом взаимодействия в 90% современных BI-платформ — Gartner (чат-боты — пример нового пользовательского интерфейса).

По оценке IDC (<http://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS41072216>), в течение 2016–2021 гг. среднегодовой темп роста AI-индустрии составит: в США — 49%, в Японии — 74%, в Восточной Европе — 44%, средний WW-рост — 54,4%. Темпы — одни из самых высоких в ИТ-отрасли. Всего в течение 2016–2021 гг. в AI-отрасль планируется вложить \$57,6 млрд.

Другой важный аспект, который необходимо учитывать при построении AI-систем, — это ежегодное увеличение в 2–2,5 раза объема данных в компаниях. Вследствие этого, по словам Юрия Бондаря, директора департамента аналитических решений SAP СНГ: «Хранение информации тоже надо правильно организовать, чтобы это было экономически обоснованное хранилище с быстрым доступом и при этом мы не теряли бы информацию для анализа».

Два подхода к анализу данных

В настоящее время существуют 2 подхода к анализу данных: традиционный и на основе машинного обучения (рис. 1).

Под традиционным алгоритмическим подходом подразумевается классическая программа последовательности действий/условий/переходов и др. — т.е. полностью прописывается то, как компьютер будет выполнять задачу. Второй подход — машинное обучение, когда используется общий алгоритм, задаются начальные условия и желаемый результат. Компьютер с помощью этого алгоритма находит некое решение с помощью ряда математических методов (например, нейронные сети), до конца не

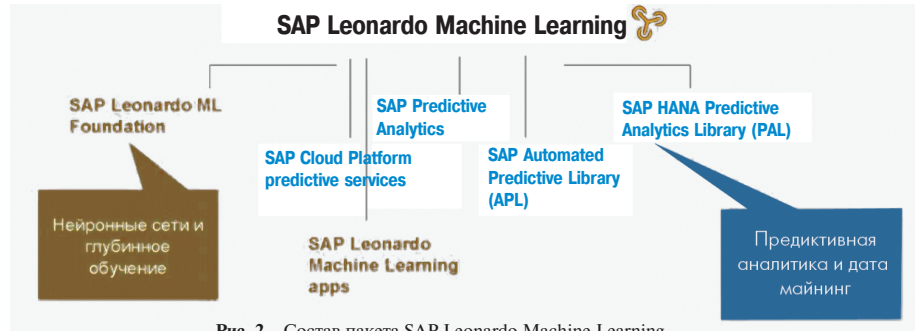


Рис. 2. Состав пакета SAP Leonardo Machine Learning.

понимая логику получения этого решения.

Для ряда задач с успехом могут использоваться как алгоритмические, так и методы машинного обучения. В качестве примера, когда используются традиционные алгоритмические (аналитические) методы для решения задач с неструктурированными данными, включенные в HANA, можно привести следующие: текстовый анализ, графы, геоданные, работа с временными рядами / потоковыми данными / со слабоструктурированными данными (например, с документами в формате JSON).

Для решения задач текстового анализа (например, сравнение двух текстов) может использоваться машинное обучение. Например, в нейронную сеть можно поместить 10 тыс. текстов и натренировать модель, чтобы она выделяла какой-то смысл. А можно тот же смысл выделить с помощью классического анализа, который есть в HANA, — на основе алгоритмов выделения корней, сущностей и т.д. Таким образом, для ряда классических задач в течение еще длительного времени традиционный подход анализа будет лучше ML.

Технологии машинного обучения стали активно продвигаться 4 года назад и позволяют находить решение в рамках заранее заданного метода/алгоритма. SAP Leonardo Machine Learning — это набор продуктов, которые можно разделить на 2 группы (рис. 2). *Первая* — классическая предикативная аналитика, датамайнинг,

кластерный анализ, регрессионный анализ — совокупность этих методов (уже измеряется тысячами, даже не сотнями) для нахождения каких-то закономерностей.

Вторая — методы, связанные с развитием нейронных сетей (4–5 лет назад). Сами математические методы анализа нейронных сетей были разработаны достаточно давно (середина прошлого века), но их применение требовало больших вычислительных мощностей. С появлением и удешевлением GPU такие мощности стали доступны для массового использования (и одиночкам) для тренировки моделей. Большая часть методов/алгоритмов для обучения моделей доступна в виде библиотек open source. И, наконец, третий фактор (помимо доступных вычислительных мощностей и программного кода), который стимулирует развитие этого направления, — необходимость анализа больших данных. В целом, направление, связанное с использованием нейронных сетей называют искусственным интеллектом (ИИ), которое базируется на применении когнитивных функций.

Существует следующая классификация методов ML (табл. 1): 1) Data Mining — инструменты аналитиков, которые пытаются найти какие-то закономерности и оформить в виде нового знания, например, для принятия бизнес-решений; 2) предиктивные технологии — часто новых знаний могут не давать, т.к. для некоторых сценариев они и не нужны. Например, нужно выделить целевую группу — “любителей молока”. При этом имеются данные об истории его покупок, примерный возраст, наличие детей (определяется по номенклатуре покупок) и др. Для решения конкретной маркетинговой задачи — повышение продаж молока на 10%. Здесь имеет значение правильное формирование списка покупателей, которым можно отправить маркетинговое предложение. Здесь речь о получении нового знания не идет.

И, наконец, то, что сейчас активно развивается, связано с использованием когнитивных технологий и нейронных сетей для различных распознаваний и классификаций — третья группа. Считается, что на некоторых сценариях классификация на нейронных сетях делается лучше, чем классификация с использованием методов, основанных на регрессиях, но это все зависит от конкрет-

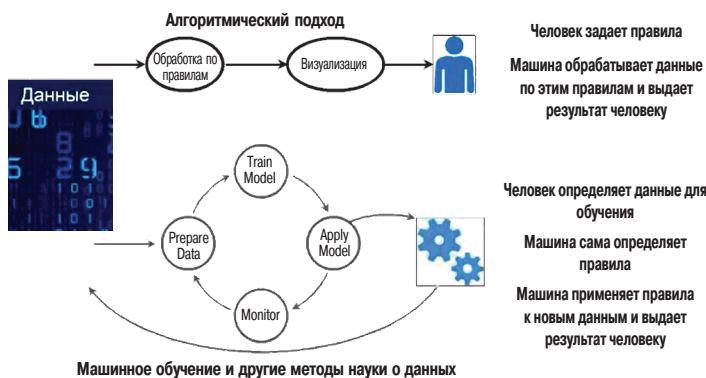


Рис. 1. Два подхода к анализу данных: традиционный и на основе машинного обучения.

Табл. 1. Классификация методов ML

Исследования/Data Mining	Продвинутая аналитика / Predictive			ИИ/когнитивные технологии	
Исследование	Предсказание	Неструктурированные	Следующий шаг	Глубокое обучение и нейронные сети	
Key Influencers	Classification	Text Analytics	Recommendation	Speech to Text	Image/Video Classification
Hidden structure (rules)	Regression	Entity Extraction Search	Scheduling	Text to Speech	Face detection
Outliers/Anomalies/Point of Interest	Time Series Clustering	Taxonomy/Sort	Model	Natural Language Processing	Authentication
Segments/Groups/Bands	Link Analytics	Knowledge Graph	Rule Systems	Natural Language Understanding	Virtual recognition
Model based	Associations Sequences	Spatial Analytics	Optimization	Natural Language Generation	Reasoning
What-if analysis		Signal Processing	BPM Automation	Conventional Translation	Process Control
				Sentiment analysis	Robotics
				Emotion analysis	Common Sense
Математика для людей (аналитиков)	Математика для процессов			Математика (естественное общение) для людей	

ного сценария/задачи/клиента – т.е. универсального подхода еще нет.

Варианты развертываний ML-решений

SAP Leonardo Technologies – это бренд, под которым продвигается набор продуктов для машинного обучения, блокчейна, больших данных, IoT, аналитики, Data Intelligence. Отдельной сертификации аппаратного комплекса, получившего сертификацию для SAP HANA, под машинное обучение не требуется. Напомним, что SAP HANA была разработана как реляционная СУБД с in-memory обработкой данных и с возможностью поддержки на одной БД как OLTP-нагрузок (построчное хранения таблиц), так и классических OLAP-приложений (поколоночное хранение таблиц).

SAP предлагает 2 модели развертывания решений для ML (рис. 3а): в датацентре клиента и в облаке (связано с сервисом, который обрабатывает загружаемые данные и выдает уже готовый результат). Для первой модели SAP предлагает 2 набора продуктов (рис. 3б):

- инструменты для разработки кода (PAL, APL, R, TensorFlow);
- SAP Predictive Analytics (то, что раньше называлось Business Object Predictive Analysis, KXEN) – графические интерфейсы (для тех, кто не готов/не хочет разрабатывать свой код – продвинутые бизнес-пользователи, data science и др.).

Библиотеки HANA для дамайнинга и предикативной аналитики с машинным обучением – PAL (Predictive Analysis Library)

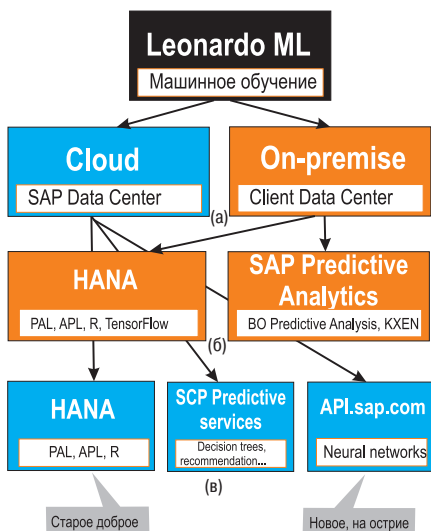


Рис. 3. Методы ML доступны в виде облачных сервисов и интегрированных сервисов в HANA локального ЦОД (а), методы ML для локального ЦОД (б), облачные сервисы ML (в).

и APL (Automated Predictive Library) – для классификации и регрессии, которые позволяют собрать модель внутри SQL-скрипта в HANA. Это аналогично написанию алгоритма на Python. Особенность здесь в том, что данные обрабатываются непосредственно в HANA экстремально быстро. Одновременно это подразумевает подготовку/формализацию/выверку данных, поскольку все эти методы чувствительны к качеству данных, чтобы не было пустых полей и выбросов – иначе результаты могут быть “странными” или вообще может не быть никаких результатов.

APL – это инструментарий уже 21 века – более продвинутый по сравнению с PAL, использование которого позволяет не готовить данные. Это значит, что она нормально работает с пропусками/пробелами/выбросами, а также с “сырыми” данными, которые, например, поступают из кассовой системы магазина, строить в реальном времени модели и выдавать результат. APL имеет меньший набор возможностей (например, не обладает сотнями математических методов, которые есть в PAL), но в 80% может выдавать результат с тем же качеством с меньшими временными затратами.

R – это фреймворком с открытым кодом источников. Для запуска кода должен быть установлен R-сервер, с которым уже осуществляется интеграция HANA.

TensorFlow – открытая программная библиотека для машинного обучения, разработанная компанией Google для решения задач построения и тренировки нейронной сети с целью автоматического нахождения и классификации образов, достигая качества человеческого восприятия. Применяется как для исследований, так и для разработки собственных продуктов Google. Основное API для работы с библиотекой реализовано для Python, также существуют реализации для C++, Haskell, Java и Go (<https://ru.wikipedia.org/wiki/TensorFlow>).

Необходимо отметить, что в настоящее время существует гораздо больше вариантов развертывания на локальном сервере, чем несколько лет назад:

- размещение нескольких вариантов HANA в одном экземпляре операционной системы. Причем, это могут быть как продуктивные, так и непродуктивные системы;
- размещение в одном инстансе HANA нескольких изолированных контейнеров для различных SAP-систем;
- размещение с использованием виртуальных машин.

В облаке есть 3 набора инструментов, которые позволяют работать с ML (рис. 3в):

- облачная HANA – с такими же библиотеками, что и для on-premise-развертываний;
- SCP Predictive services;
- SAP SCP Machine Learning (выложен на API.sap.com) – все, что необходимо для работы с нейронными сетями.

SCP Predictive services – это KXEN в виде функций интегрированных в HANA, а затем в виде сервисов, уже доступных разработчикам. Эти сервисы позволяют проводить датамайнинг, делать классификацию, определять параметры, влияющие на целевую функцию и др. Сервисы не требуют особого качества входных данных, просты в использовании и ориентированы на разработчиков, которые хотят включить предикативную аналитику в свои решения без больших усилий.

Обучение моделей

По мнению SAP, использование IaaS-сервисов – перспективное направление для решения задач машинного обучения, особенно для обучения моделей – как наиболее ресурсоемкий этап задач, связанных с ML. В составе облачных сервисов SAP предлагается сервис, позволяющий отслеживать текущее состояние всех взятых на обслуживание моделей, прогоняя их на тестовых данных и понимая при этом их прогнозную силу и, если она падает ниже определенного уровня, то выдается сообщение о необходимости дообучения модели, т.к. входные данные изменили свои характеристики.

Основные возможности по глубокому обучению в облаке SAP:

- использование обученных сервисов (доступны через web API) для создания новых приложений (например, классификация или сравнение изображений);
- запуск своих моделей на мощностях SAP в виде сервиса. Дополнительно можно обеспечивать: управление моделью, мониторинг ресурсов, поддерживать аутентификацию, безопасность, масштабирование и др.;
- создание и настройка когнитивных моделей на базе собственных данных без глубокого знания аналитики данных.

Готовые ML-приложения

Помимо возможностей по разработке ML-приложений, SAP предлагает уже готовые приложения с возможностью дообучения моделей на собственных данных. Некоторые из них:

- SAP Cash Application – интеллектуальное сопоставление счетов на базе машинного обучения;
- SAP Customer Retention – повышение лояльности клиентов за счет упреждающего удержания;
- SAP Business Integrity Screening – выявление мошенничества на ранней стадии.

Публикация подготовлена на основе материалов SAP, взятых из открытых источников