

КУРС «ВВЕДЕНИЕ В ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ»

Введение в искусственный интеллект и современная экосистема ИИ

История

ИИ vs МО vs Генеративный ИИ

LLM

Современная экосистема

Этика

Практические и теоретические занятия · Опыт работы с Google Teachable Machine



Что мы сегодня изучим?

1

Краткая история

Путь от основ 1950-х годов до революции генеративного ИИ 2020-х годов.

2

ИИ, ML, DL и генеративный ИИ

Что означают эти четыре термина и чем они отличаются друг от друга.

3

Системы на основе ИИ и без него

Отличие программ на основе правил от обучающихся систем.

4

Слабый и общий искусственный интеллект

Разница между сегодняшним ИИ (Narrow AI) и теоретическим AGI.

5

Понятие LLM (больших языковых моделей)

Что происходит внутри таких систем, как ChatGPT, Claude, Gemini.

6

Современная экосистема ИИ

Ведущие компании, открытые и закрытые модели, ИИ-агенты.

7

Области применения и этика

Медицина, образование, бизнес, транспорт, творчество — и их риски.

8

Практическое занятие

Создайте свою собственную модель с помощью Google Teachable Machine.

Что такое искусственный интеллект?

Искусственный интеллект (ИИ) — это область науки, позволяющая компьютерным системам воспринимать информацию, делать выводы и принимать решения подобно человеку. В отличие от классических программ, системы ИИ работают не по строгим правилам, а путем изучения закономерностей в данных и могут адаптироваться к новым ситуациям.

Каждый день вы взаимодействуете с искусственным интеллектом:

- Голосовой помощник в вашем телефоне (Siri, Google Assistant)
- Рекомендации в социальных сетях и видеосервисах
- Системы обнаружения мошенничества, защищающие вашу банковскую карту
- Программы для мгновенного перевода языков
- Спам-фильтр в вашей электронной почте



Основные этапы истории ИИ (I)

1

1943-1950: Теоретические основы

Уоррен Мак-Каллок и Уолтер Питтс предлагают математическую модель искусственного нейрона. В 1950 году Алан Тьюринг предлагает «тест Тьюринга»: если машина разговаривает как человек, её можно считать разумной.

2

1956: Официальное начало

На Дартмутской конференции впервые используется термин «искусственный интеллект» — этот день считается официальным днём рождения этой области.

3

1966: Первый чат-бот — ELIZA

Созданная Джозефом Вейценбаумом ELIZA играла роль психотерапевта и отвечала на основе простых правил — предок современных разговорных ботов.

<https://www.youtube.com/watch?v=RMK9AphfLco>

4

1980-1987: Экспертные системы и «зима ИИ»

Экспертные системы на основе правил начинают применяться в промышленности, но из-за завышенных ожиданий финансирование резко сокращается.

5

1997: Победа в шахматах

Суперкомпьютер IBM Deep Blue побеждает чемпиона мира Гарри Каспарова, доказав превосходство вычислительной мощности в стратегических играх. <https://www.youtube.com/watch?v=NJarxpYvoFI>

1956 Dartmouth Conference: The Founding Fathers of AI



John MacCarthy



Marvin Minsky



Claude Shannon



Ray Solomonoff



Alan Newell



Herbert Simon



Arthur Samuel



Oliver Selfridge



Nathaniel Rochester



Trenchard More



Основные этапы истории ИИ (II)

1

2011: IBM Watson

Система Watson продемонстрировала качественный скачок в области понимания естественного языка, победив сильнейших игроков-людей в интеллектуальной игре Jeopardy!

<https://www.youtube.com/watch?v=P18EdAKuC1U>

2

2012: Возвращение глубокого обучения

Нейросеть AlexNet побеждает в конкурсе по распознаванию изображений, заложив основу революции глубокого обучения. Победитель ImageNet 2012: в соревновании ILSVRC-2012 снизил показатель ошибок ближайшего конкурента почти вдвое (15.3% ошибок, второе место — 26.2%).

3

2016: Победа в игре Го

Программа AlphaGo от DeepMind побеждает чемпиона мира Ли Седоля в игре Го — игре, которая намного сложнее шахмат и имеет около 10^{170} вариантов развития событий.

https://www.youtube.com/watch?v=8tq1C8spV_g

4

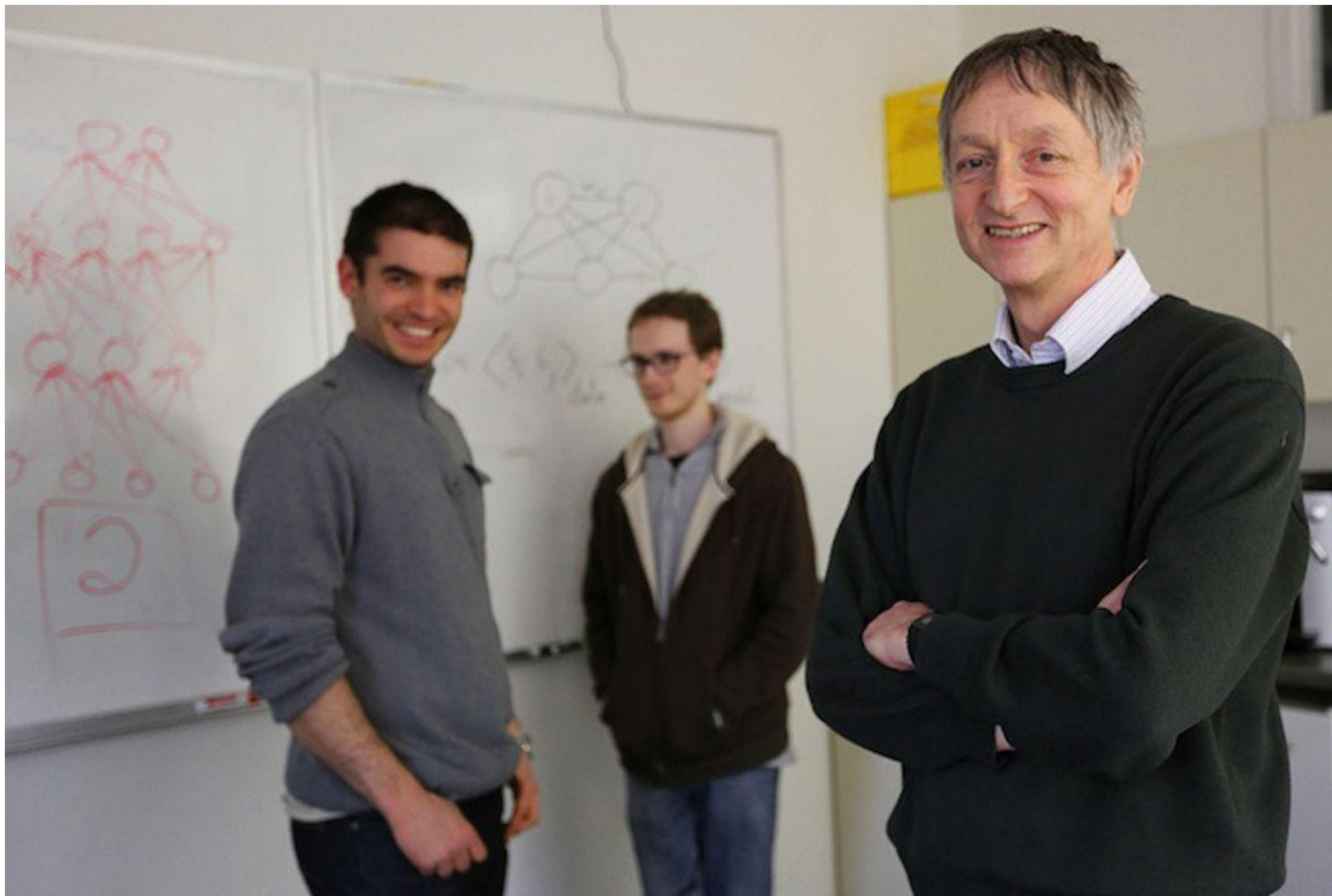
2017: Архитектура Transformer

Исследователи Google представляют архитектуру Transformer в статье «Attention Is All You Need» — на этой основе создаются все современные большие языковые модели.

5

2022-2025: Эра генеративного ИИ

ChatGPT становится массовым, открывая генеративный искусственный интеллект для миллионов пользователей. Системы вроде Claude и Gemini начинают работать с текстом, кодом, изображениями и звуком.



Именно эта команда в 2012 году создала свёрточную нейросеть **AlexNet**, которая победила в соревновании *ImageNet* (*ILSVRC-2012*) с колоссальным отрывом, доказав эффективность обучения глубоких нейросетей на графических процессорах (GPU) и запустив современную эпоху бума ИИ.

Алекс Крижевский (Alex Krizhevsky), Илья Суцкевер (Ilya Sutskever) и Джеффри Хинтон (Geoffrey Hinton)

Искусственный Интеллект, Машинное Обучение и Генеративный ИИ: Понимание Различий



- Искусственный интеллект (AI)**
Самое широкое понятие: весь набор методов, позволяющих машинам имитировать разумное поведение человека (от систем на основе правил до нейронных сетей).
- Машинное обучение (ML)**
Подраздел ИИ: система обучается выполнять задачу путем поиска статистических закономерностей в данных без жесткого программирования.
- Глубокое обучение (Deep Learning)**
Тип машинного обучения: использует многослойные искусственные нейронные сети для автоматического распознавания сложных образов (изображения, звук, текст).
- Генеративный ИИ (Generative AI)**
Новейшее направление глубокого обучения: модели, создающие новый контент (текст, изображения, звук, видео, код), например, ChatGPT, Claude, Midjourney.

Системы без ИИ и Системы на основе ИИ

Не любая программа, которая кажется «умной», является ИИ. Главный критерий их различия — следует ли система жестким правилам или обучается на основе данных и адаптируется?

Системы без ИИ

На основе правил (rule-based)

- Работают по строгим правилам «ЕСЛИ... ТО», заранее написанным разработчиком
- Не обучаются на входящих данных — поведение меняется только при обновлении кода
- Результат полностью предсказуем и объясним (система прозрачна)
- Калькулятор, термостат, расписание светофоров, простая банковская программа
- В непредусмотренных ситуациях прекращают работу или выдают ошибку

Системы на основе ИИ

На основе данных (data-driven)

- Самостоятельно «ищут» паттерны в больших объемах примеров и строят модель
- Дают вероятностные прогнозы даже по новым, ранее не виданным данным
- Результат носит вероятностный характер и его сложно объяснить («черный ящик»)
- Распознавание лиц, спам-фильтры, рекомендации, чат-боты вроде ChatGPT/Claude
- Качество улучшается по мере увеличения объемов данных и ресурсов

ML и традиционное программирование

Традиционное программирование	Машинное обучение
Правила задаёт программист	Закономерности извлекаются из данных
Правила обычно явно определены	Правила могут быть неочевидными
Хорошо подходит для детерминированных задач	Особенно полезно для сложных закономерностей
Изменение поведения требует изменения кода	Поведение можно изменить переобучением модели
Результат определяется кодом и входными данными	Результат определяется моделью и входными данными

Важное замечание: ML не означает, что программист больше не пишет код. ML переносит часть логики принятия решения из явно написанного кода в модель, параметры которой обучаются на данных.

Найдите Спам-письма

Текст сообщения

Поздравляем! Вы выиграли 500 000
₽! Заберите приз прямо сейчас!

Напоминание: рабочая встреча
завтра в 10:00.

Срочно: подтвердите данные учетной
записи по ссылке.

Пойдем обедать в пятницу? Можно
зайти в ту пиццерию.

Только сегодня! Бесплатный доступ к
курсу, успеете забрать!

Во вложении акт и счет №12345 на
согласование.

Найдите Спам-письма

Текст сообщения	Предсказанный класс	Уверенность
Поздравляем! Вы выиграли 500 000 Р! Заберите приз прямо сейчас!	Спам	99.4%
Напоминание: рабочая встреча завтра в 10:00.	Не спам	98.2%
Срочно: подтвердите данные учетной записи по ссылке.	Спам	96.1%
Пойдем обедать в пятницу? Можно зайти в ту пиццерию.	Не спам	99.1%
Только сегодня! Бесплатный доступ к курсу, успеете забрать!	Спам	93.5%
Во вложении акт и счет №12345 на согласование.	Не спам	97.6%

Слабый и Общий Искусственный Интеллект

Слабый ИИ (Narrow AI)

Существует сегодня

- Предназначен только для одной или ограниченной сферы
- Siri / Alexa — понимают голосовые вопросы
- Google Translate — выполняет перевод текста
- Рекомендации Netflix — подбирают подходящие вам фильмы
- Все современные системы ИИ относятся к этому типу

Общий ИИ (AGI)

Пока в теории

- Способен выполнять любые интеллектуальные задачи как человек
- Самостоятельно изучает и связывает различные области
- Способен к творческому и абстрактному мышлению
- Еще не существует на практике — JARVIS, HAL 9000 лишь фантастика
- В научном сообществе нет согласия о сроках его появления



Слабый ИИ и Общий ИИ: Основные Различия

Характеристика	Слабый ИИ (существует)	Общий ИИ (в теории)
Квалификация	Высокая квалификация в одной конкретной задаче (шахматы, распознавание лиц)	Выполняет любую задачу на уровне человека
Способности	Работает на основе заранее запрограммированных правил и данных	Самостоятельное обучение, творчество, логический вывод
Примеры	Siri, Google Maps, Netflix, Google Translate, спам-фильтр	Пока только в научной фантастике (JARVIS, HAL 9000)
Основной риск	Программная ошибка или неверный анализ данных	Неизвестность — открытые вопросы контроля и адаптации

LLM — Что такое большая языковая модель?

LLM (Large Language Model) — это глубокая нейронная сеть, обученная на огромных объемах текста из интернета, книг и других источников. Она изучает статистические связи между словами в тексте и предсказывает следующее слово по вероятности — именно на этом простом механизме построены такие системы, как ChatGPT, Claude и Gemini.

1 Архитектура Transformer

Представленный в 2017 году механизм 'attention' (внимания) учитывает даже отдаленные связи в тексте — на этой основе строятся все современные LLM.

2 Токены и предсказание

Текст делится на мелкие части (токены); модель каждый раз выбирает следующий токен на основе предыдущих с учетом вероятности.

3 Предобучение (pre-training)

Модель учится предсказывать последовательность слов на корпусе текстов из миллиардов слов — это самый дорогой и длительный этап.

4 Настройка (fine-tuning / RLHF)

Затем модель настраивается на основе отзывов людей, чтобы быть полезной, безопасной и следовать инструкциям.

Важное примечание:

*LLM не «понимает» текст, а изучает закономерности на статистическом уровне — поэтому она может выдавать убедительно выглядящую, но неверную информацию («галлюцинацию»).
Результаты всегда нужно перепроверять.*

Современная экосистема искусственного интеллекта

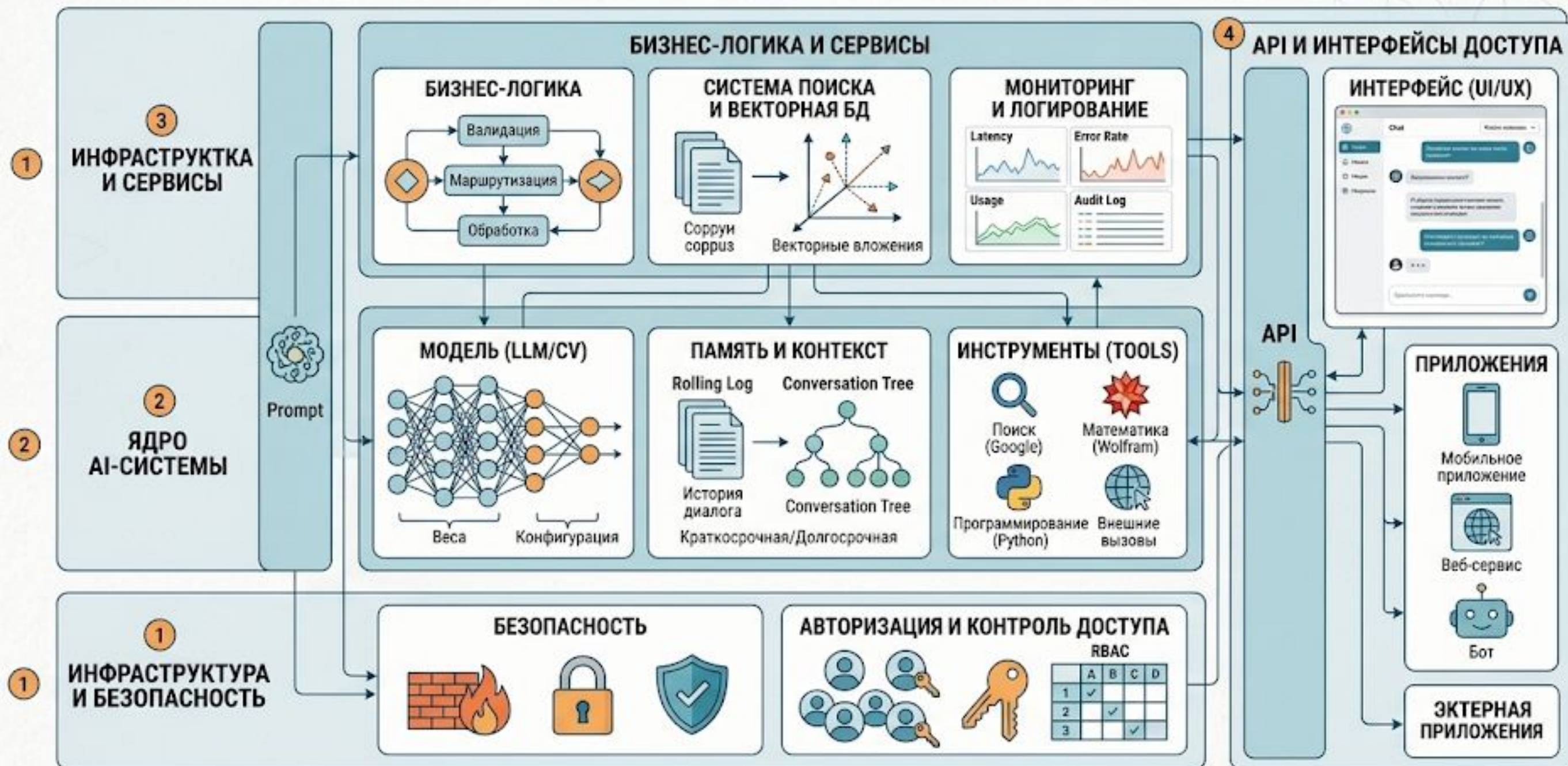
В последние годы несколько крупных технологических компаний и открытых проектов сформировали быстро обновляющуюся экосистему LLM, конкурирующих друг с другом.

OpenAI	Семейство моделей GPT	Популяризировала генеративный ИИ с помощью ChatGPT; работает с текстом, голосом и изображениями.
Anthropic	Семейство моделей Claude	Компания в сфере ИИ, делающая упор на безопасность и надежность; сильна в диалоге, анализе и написании кода.
Google DeepMind	Семейство моделей Gemini	Выделяется очень длинным контекстом и мультимодальностью (текст, изображения, видео, аудио).
Meta	Llama (открытые веса)	"Веса" моделей публикуются открыто — исследователи и компании могут запускать их у себя.
Открытое сообщество	DeepSeek и другие	Модели с открытым исходным кодом снижают стоимость и расширяют доступ к ИИ.

Основные тенденции в экосистеме

- Закрытые (проприетарные) и модели с открытыми весами развиваются параллельно
- Мультимодальность: текст, изображения, звук и видео обрабатываются одной моделью
- ИИ-агенты: модель больше не просто отвечает, а выполняет задачи, используя инструменты
- Цены стремительно снижаются, малые и быстрые модели получают широкое распространение
- Компании используют несколько моделей параллельно — выбор зависит от задачи

АРХИТЕКТУРА ГОТОВОЙ AI-СИСТЕМЫ

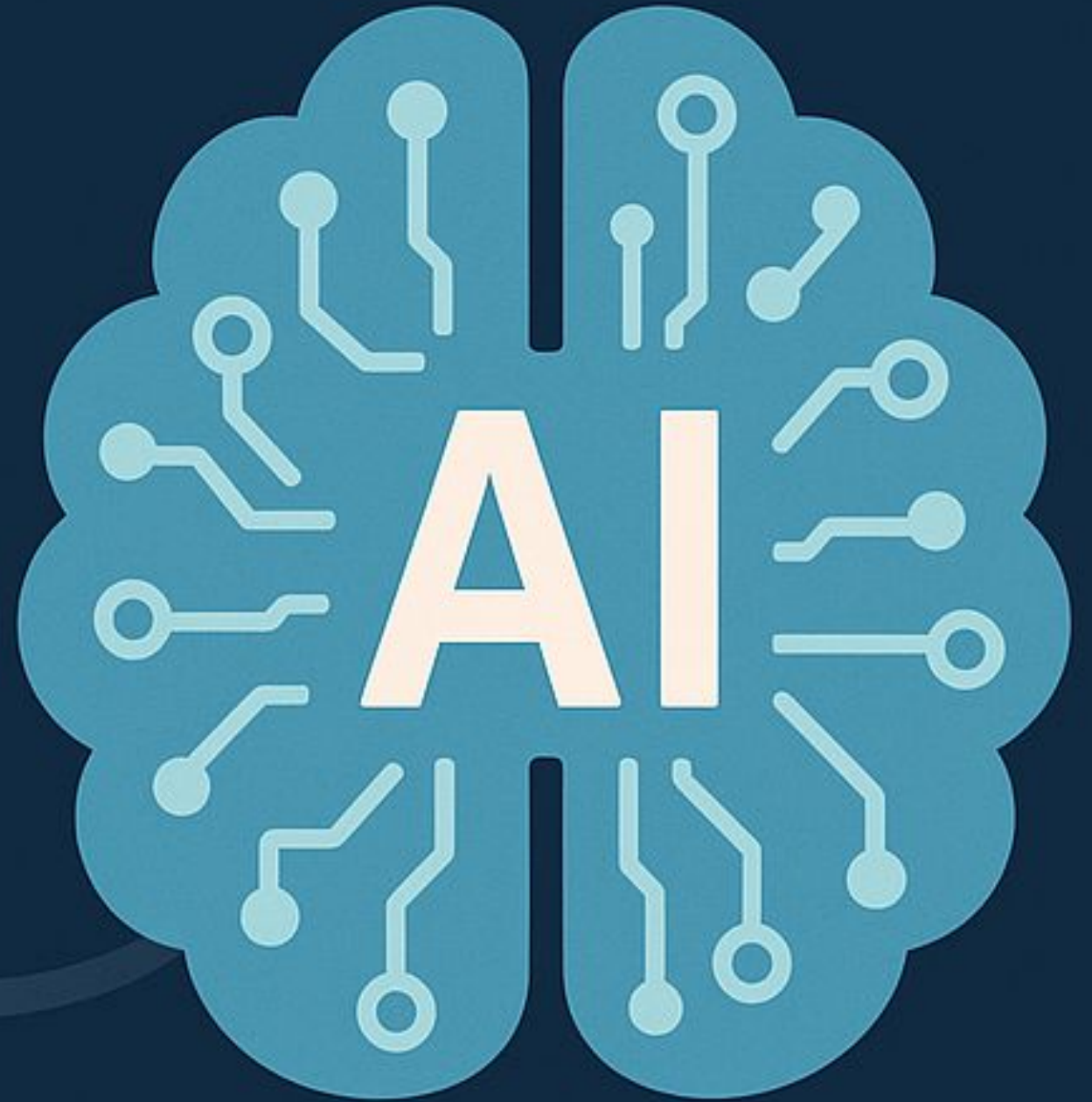


THE AI TECHNOLOGY STACK









YANDEX AI DATA COLLECTION & PROCESSING FLOW

INPUTS

USER INTERACTIONS (RUSSIAN ECOSYSTEM)



Search Queries, Navigation Data, Voice Commands (Alice), Application Logs

YANDEX CLOUD & SERVICES



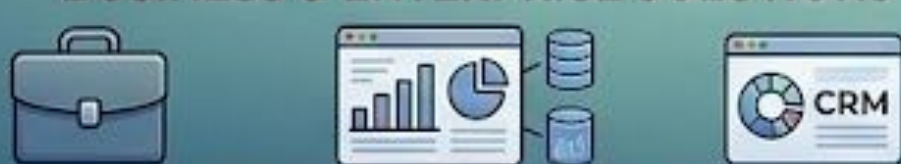
Managed ClickHouse & Object Storage, Yandex Data Processing, Data Transfers, AppMetrica/Metrica Logs.

RESEARCH & EXTERNAL DATA



Yandex Research Datasets (GraphLand, TabReD, Heterophilous graphs), Crawled Web Data, Licensed Datasets.

BUSINESS & ENTERPRISE SOLUTIONS



Enterprise Knowledge Bases, Regulatory Docs, Customer CRM & Sales Logs (via Yandex DataLens)

PROCESSING

DATA AGGREGATION & PREPROCESSING PIPELINE

DATA INGESTION
(Kafka, Object Storage)

DATA CLEANING
(Remove noise, Duplicates)

DATA TRANSFORMATION
(Formatting, Aggregation)

ANONYMIZATION & PRIVACY
(Tokenization, PII removal)

YANDEX AI MODELS & SYSTEMS (DATA-FUELED OUTPUTS)





Foundation Models

Broad models trained on vast amounts of data that can be adapted to many tasks.



LLMs

Large Language Models for understanding and generating text.



Image Models

Models specialized in understanding and generating images.



Code Models

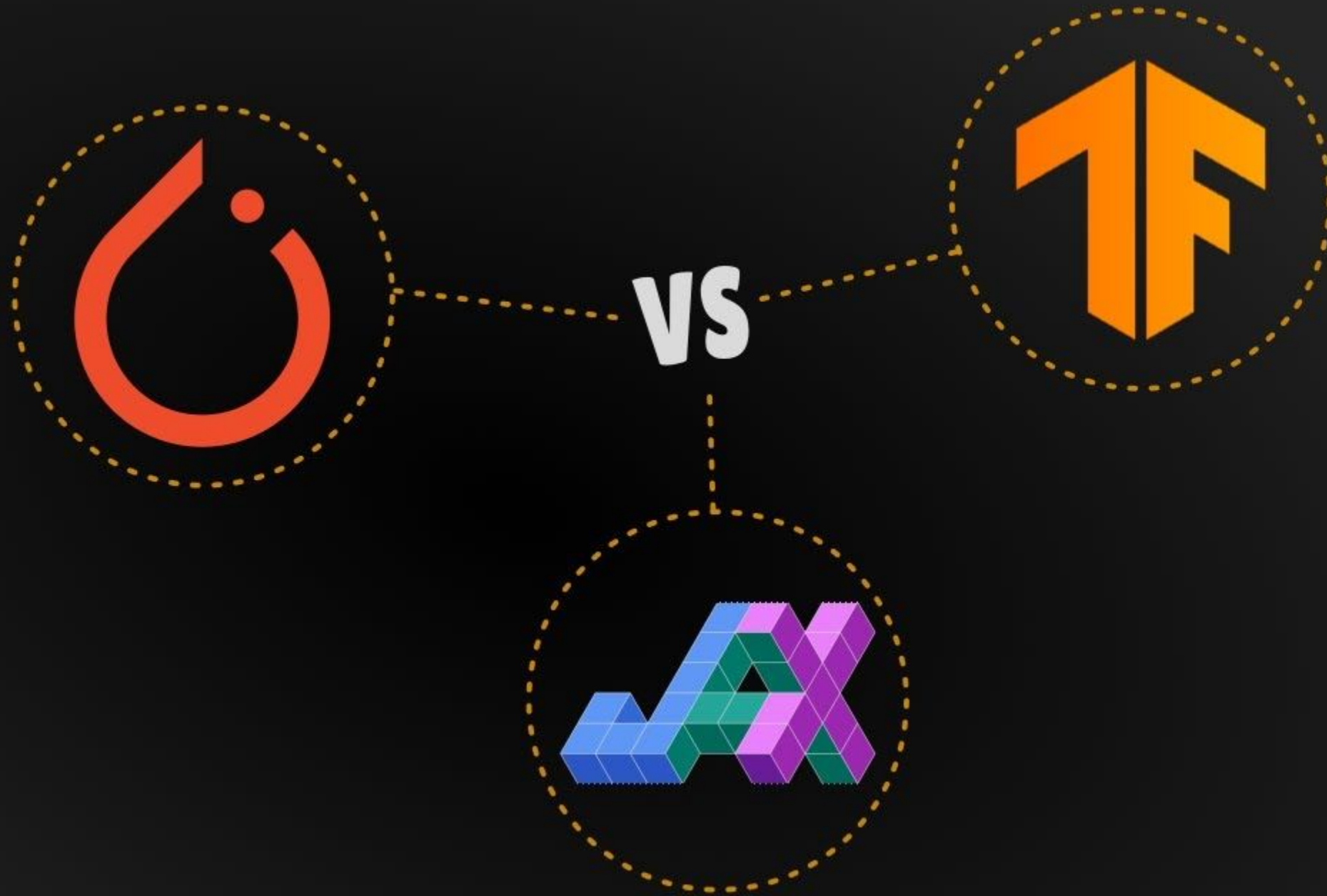
Models trained on code for generation, completion, and understanding.

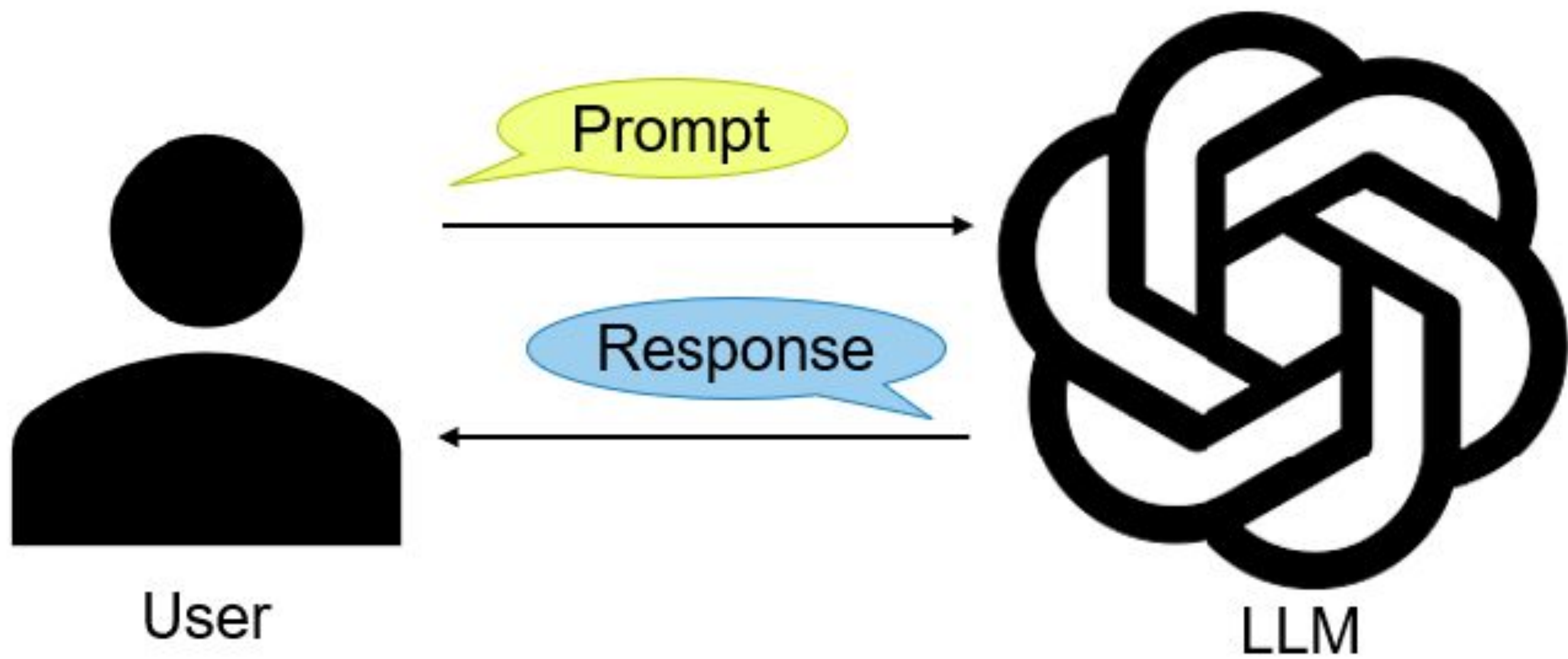


Multimodal Models

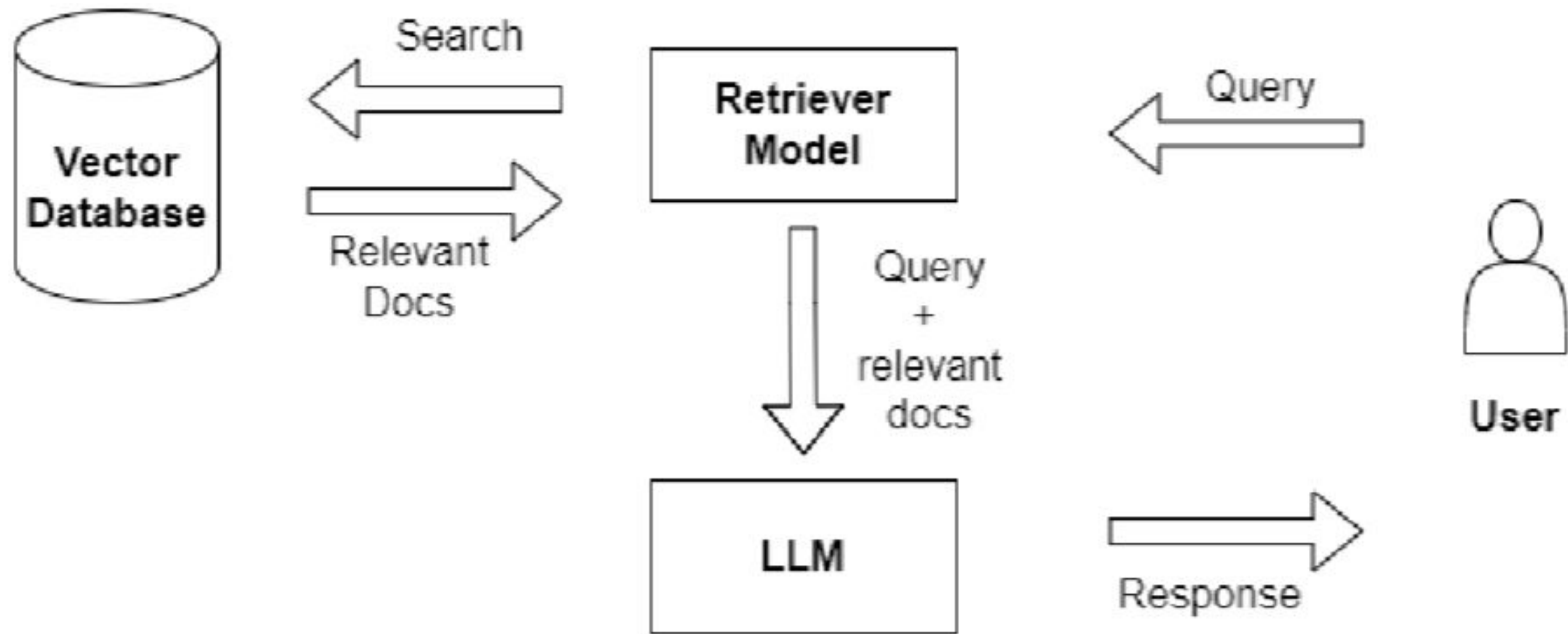
Models that can understand and work with multiple types of data (text, images, audio, etc.).

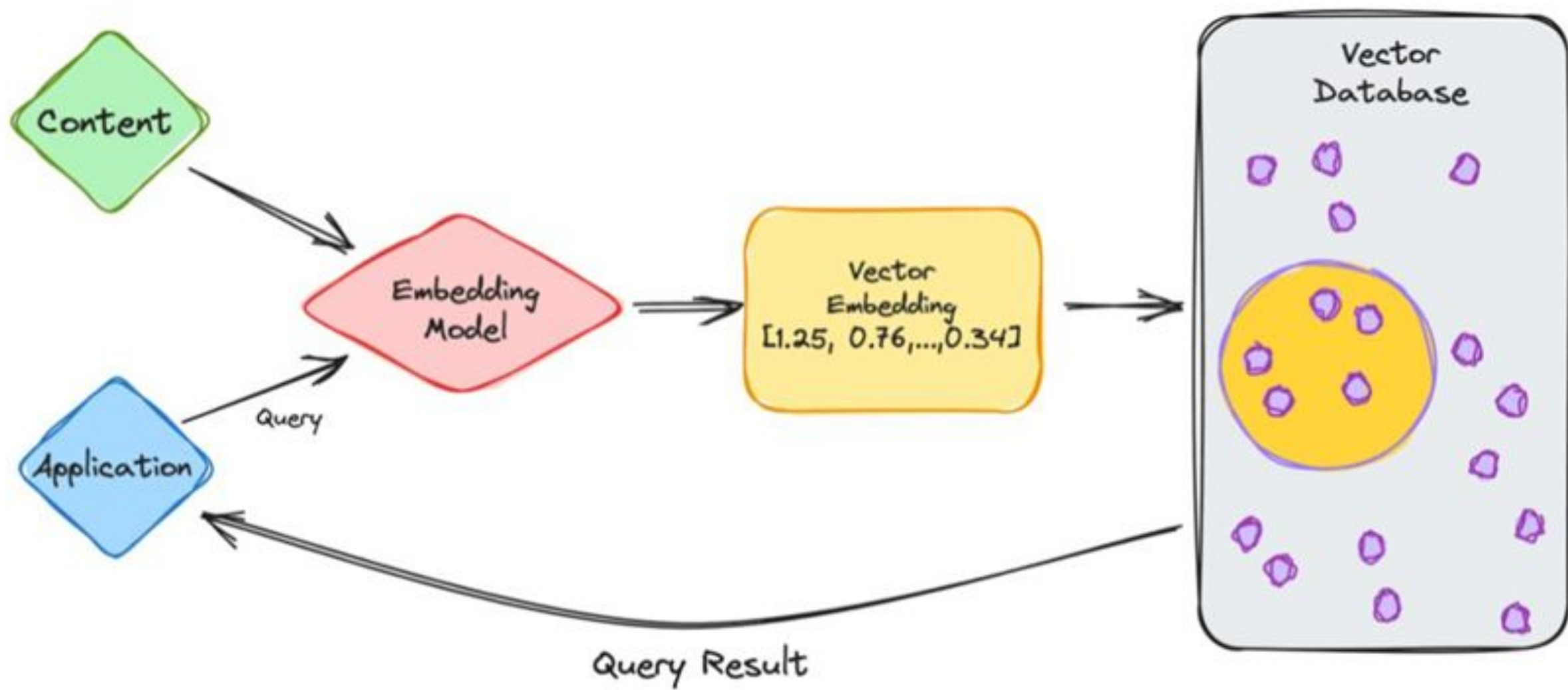
AI Frameworks





RAG (Retrieval Augmented Generation)





Когда модель становится большой, возникает инфраструктурная проблема.

Необходимо:

- хранить данные;
- обучать модели;
- распределять вычисления;
- управлять GPU;
- мониторить систему;
- масштабировать inference;
- обеспечивать безопасность.

Как работает ИИ?

1

Сбор данных

Собираются большие объемы данных (изображения, текст, звук). Например, для распознавания изображений требуются миллионы снимков.

2

Обучение модели

Алгоритм выявляет закономерности и правила из данных. Этот процесс требует много времени и вычислительных мощностей.

3

Предсказание

Обученная модель выдает результат на основе новых данных — распознает изображение или отвечает на вопрос.

4

Дообучение

В процессе работы с пользователями модель улучшает свои результаты, становясь более точной.

Применение ИИ в медицине

Здравоохранение — одна из областей, где искусственный интеллект приносит наибольшую общественную пользу.

Диагностика и прогнозирование

Системы ИИ помогают врачам выявлять рак, заболевания легких и глаз на снимках рентгена, МРТ и КТ.

Разработка лекарств

Система AlphaFold от DeepMind предсказывает трехмерную структуру белков, ускоряя процесс разработки лекарств.

Персонализированное лечение

ИИ анализирует генетические данные пациента и предлагает подходящий индивидуальный план лечения.

Пример

Система Google Health проанализировала снимки сетчатки глаза, повысив точность выявления диабетической ретинопатии до ~90%.



Применение ИИ в образовании и бизнесе

В образовании

Такие инструменты, как NotebookLM, объясняют сложные темы в интерактивной форме; ИИ помогает учителям готовить индивидуальные материалы для каждого ученика.

В бизнесе

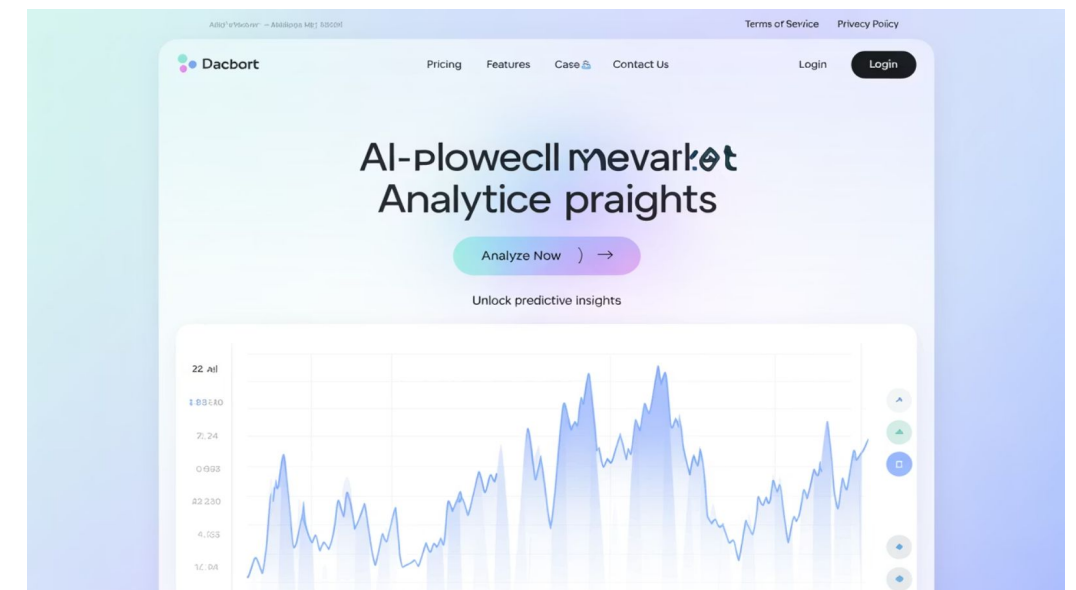
ИИ общается с клиентами (чат-боты), анализирует рынок и оптимизирует бизнес-процессы.

Пример — образование

Если у ученика возникают трудности с математикой, система определяет, какую тему он не понял, и готовит индивидуальные упражнения.

Пример — бизнес

Рекомендательные системы, такие как Netflix, анализируют поведение пользователей, предлагают подходящий контент и повышают вовлеченность.



Роль ИИ в транспорте и экологии

Системы автопилота

Такие компании, как Tesla и Waymo, создают беспилотные автомобили, стремясь повысить безопасность на дорогах.

Прогнозирование пробок

ИИ анализирует городские транспортные потоки и оптимизирует маршруты.

Климатические прогнозы

Такие системы, как Google Weather Lab, с высокой точностью прогнозируют тропические штормы и изменения погоды.

Охрана природы

ИИ помогает выявлять незаконную охоту и вырубку лесов с помощью спутниковых снимков.



Применение ИИ в творчестве и играх

Изобразительное искусство

Такие системы, как DALL-E, Midjourney и Stable Diffusion, создают изображения на основе текстового описания, открывая новые возможности для творцов.

Создание игр

Такие системы, как Genie от DeepMind, генерируют интерактивные игровые миры; ИИ-персонажи учатся мыслить подобно игроку-человеку.

Музыка

ИИ создает музыку в различных жанрах, обрабатывает существующие произведения и сотрудничает с музыкантами.

Важный аспект

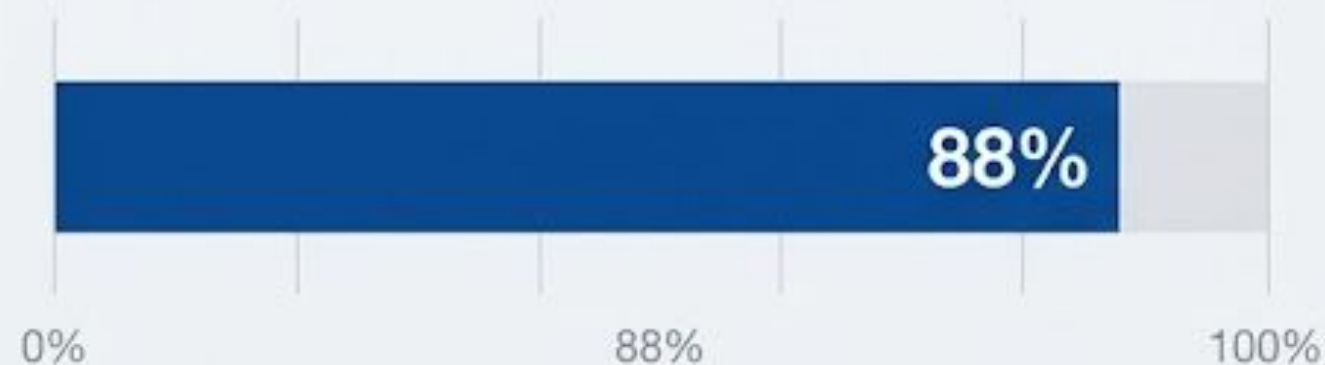
В этих сферах ИИ является вспомогательным инструментом для создателя — конечный результат обычно формируется в соавторстве человека и ИИ.



СТЭНФОРДСКИЙ AI ИНДЕКС 2026

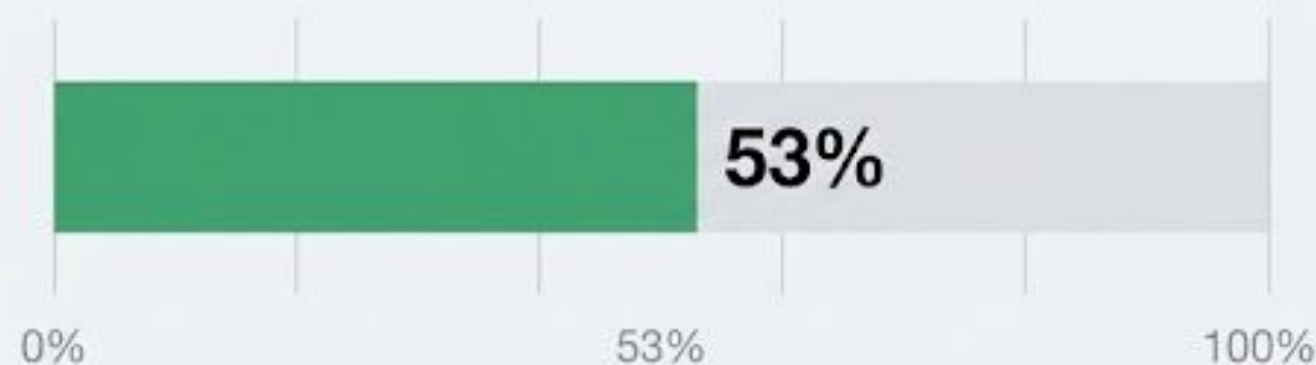
ГЛОБАЛЬНОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

ОРГАНИЗАЦИОННОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ AI



Организационное использование ИИ
среди опрошенных компаний

ГЕНЕРАТИВНЫЙ AI СРЕДИ НАСЕЛЕНИЯ



Уровень распространения
Генеративного ИИ среди населения
достигнуто за 3 года

AI и экономика

AI становится не только научной, но и экономической технологией.

Компании используют AI для:

- автоматизации;
- customer support;
- анализа данных;
- программирования;
- маркетинга;
- генерации контента;
- поиска знаний;
- прогнозирования.

Stanford AI Index 2026 сообщает, что использование AI организациями продолжило расти, а генеративный AI уже используется как минимум в одной бизнес-функции примерно у 70% организаций в соответствующем исследовании.

Проблемы и этические вопросы, связанные с ИИ

- 1 Потеря рабочих мест**
ИИ автоматизирует многие профессии; хотя появляются новые, переходный период может быть трудным (водители такси, сотрудники колл-центров).
- 2 Безопасность личных данных**
Системы ИИ собирают огромные объемы личных данных, что создает риск их утечки или злоупотребления.
- 3 Дискриминация и предвзятость**
Предвзятость в обучающих данных также влияет на решения ИИ (например, при приеме на работу или выдаче кредитов).
- 4 Риски, присущие генеративному ИИ**
«Галлюцинации» (уверенный, но неверный ответ), дипфейки и поддельный контент, вопросы авторского права.
- 5 Контроль и регулирование**
Вопрос о том, кто и на каких условиях должен контролировать передовые системы ИИ, остается открытым.



Заключение и взгляд в будущее

Что мы изучили сегодня

- Основные этапы истории ИИ (1950–2025)
- Разницу между ИИ, машинным и глубоким обучением и генеративным ИИ
- Как отличать системы на базе ИИ от традиционных систем
- Понятия «слабого» ИИ и общего искусственного интеллекта (AGI)
- Принцип работы LLM (больших языковых моделей)
- Современную экосистему ИИ и ключевые модели
- Применение ИИ в различных сферах и этические вопросы

Следующие шаги

- Используйте онлайн-курсы и ресурсы по ИИ
- Начинайте с простых практических проектов, постепенно усложняя их
- Регулярно следите за последними новостями и тенденциями в индустрии

Перспективные направления

- Медицина: более точная диагностика и персонализированное лечение
- Образование: адаптивные учебные программы для каждого ученика
- Быт и бизнес: умные дома, города и агентский ИИ

Помните: искусственный интеллект — это не будущее, а настоящее. Он становится неотъемлемой частью нашей жизни, поэтому критическое понимание его возможностей и ограничений — ключевой навык для любого современного специалиста.

Задание

Разделитесь на группы и выберите одну систему:

1. AI-система для университета;
2. AI-система для банка;
3. AI-система для больницы;
4. AI-система для интернет-магазина;
5. AI-система для транспорта.

Какие данные используются?

Text?

Image?

Audio?

Video?

Tables?

Какая модель нужна?

LLM?

Vision?

Speech?

Classical ML?

Контрольные вопросы

Вопрос 1

Что такое Artificial Intelligence?

Вопрос 2

Чем AI отличается от Machine Learning?

Вопрос 3

Что такое Deep Learning?

Вопрос 4

Что такое LLM?

Контрольные вопросы

Вопрос 5

Почему Transformer является важной архитектурой?

Вопрос 6

Что такое Generative AI?

Вопрос 7

Что такое embedding?

Вопрос 8

Для чего используется Vector Database?

Контрольные вопросы

Вопрос 9

Что такое RAG?

Вопрос 10

Чем AI Agent отличается от обычного chatbot?

Вопрос 11

Зачем AI нужны GPU?

Вопрос 12

Что такое MLOps?

Вопрос 13

Какие существуют риски AI?

Вопрос 14

Почему benchmark не гарантирует качество AI-системы в реальном мире?