



Sofia Tech Park
Research & Development Innovation Center



Лаборатория
Изкуствен интелект и CAD Системи

Изкуствен интелект и CAD. Проблеми, решения и тенденции.

Доц. д-р инж. Радослав Милчев

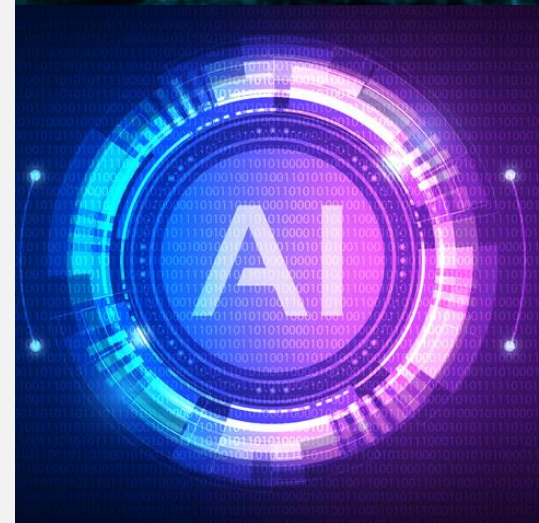


Първа лятна школа по **Невроинформатика**, **Невронни мрежи** и **Неврокомпютри**
Созопол, 19-20 Септември 2023 г.

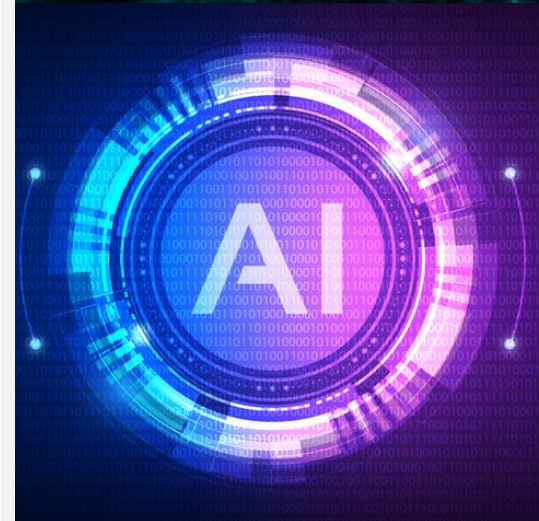
ЛЕКТОР



- Доц. Радослав Милчев
- Зам. декан на Факултета по Индустриални технологии – ТУ – София
- Ръководител на Лабораторията „ИИ и CAD системи“, София Тех Парк
- Съчредител и член на управителния съвет на Българска асоциация за развитие на знанията за информационните и комуникационни технологии (БАРЗИКТ)



- Кратко въведение или ИИ около нас
- Поглед върху история на ИИ
- Какво можем да извлечем от Цикъла на Gartner за ИИ
- Понятия и дефиниции
- ИИ и CAD
- Лаборатория ИИ и CAD системи



A hand is shown holding a glowing, circuit-like 'AI' logo. The background is a dark blue, futuristic interface with various icons: a cloud with a server, a laptop with charts, a brain with gears, a scale of justice, and a computer monitor with gears. The overall aesthetic is high-tech and digital.

ВМЕСТО ВЪВЕДЕНИЕ

ИЗКУСТВЕН ИНТЕЛЕКТ?

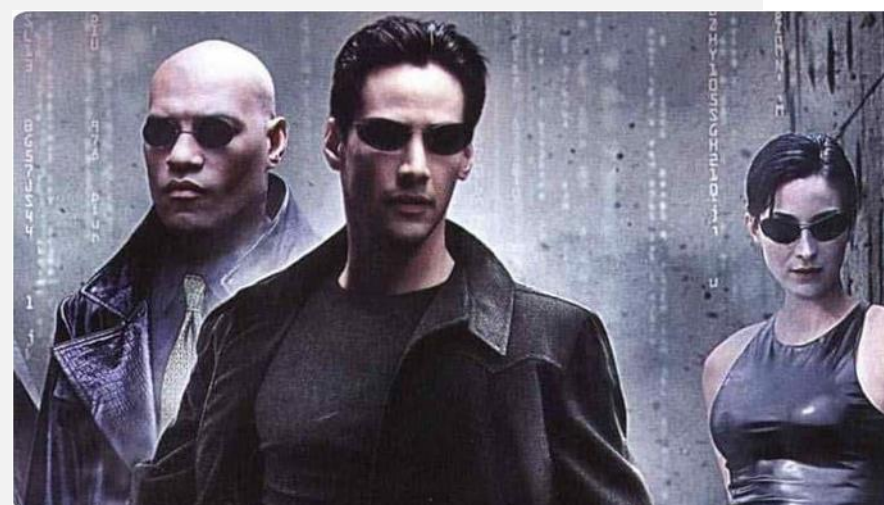
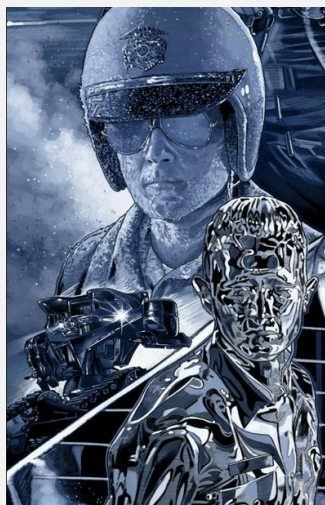
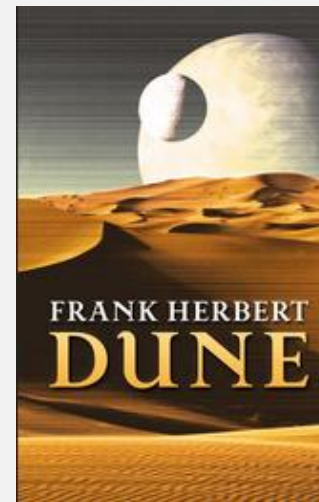
- Днес ИИ е „гореща тема“.
- Неизбежно попадаме на материали по този въпрос в медиите или в публични дискусии.
- Битуват различни разбирания за ИИ.
- Някои смятат, че под ИИ трябва да се разбират изкуствените форми на живот, които могат да надминат човешкия интелект,
- А според други почти всички технологии за обработка на данни могат да се нарекат ИИ.

<p>TO COPYRIGHT IS HUMAN —</p> <p>US judge intelligence</p> <p>"US copyright law</p> <p>ION PROKIN 8/21/2022</p>	<p>SURPRISINGLY, HE WON'T BE REP</p> <p>Head of</p> <p>ADVENTURES IN</p> <p>intelli</p> <p>Presid</p>	<p>WE SELL DANGEROUS THINGS —</p> <p>OpenAI execs warn of “risk of extinction” from artificial intelligence in new open letter</p> <p>Strategically vague statement on AI risk prompts critics' response.</p>
--	---	---

MIT builds Artificial Intelligence system that can detect 85% of Cyber Attacks

📅 Apr 19, 2016 👤 Swati Khandelwal

НАШАТА ПСИХОЛОГИЯ И ИИ



*Източник изображения
Интернет*

ИИ И АВТОМОБИЛИ БЕЗ ВОДАЧ

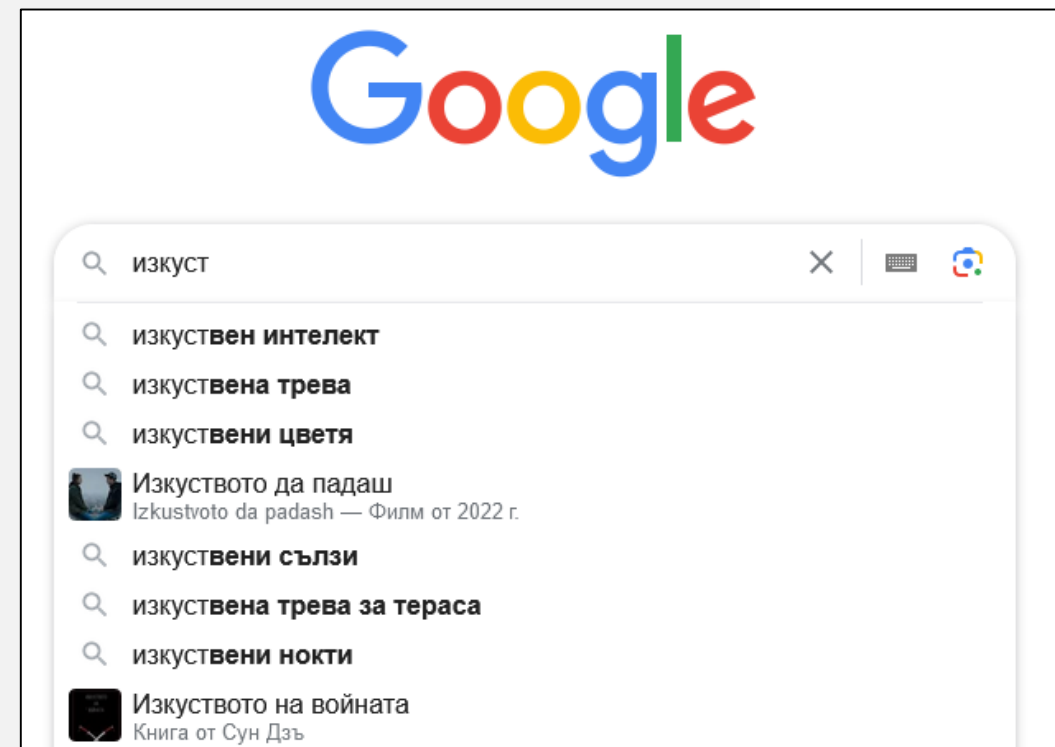
Автомобилите без водач изискват комбинация от много различни технологии, основани на ИИ:

- алгоритми за търсене и планиране за намиране на най-удобния маршрут от А до Б,
- компютърно зрение за разпознаване на препятствията
- и способност за взимане на решения в условия на неопределеност за изпълнение на целите в сложна и динамична среда.



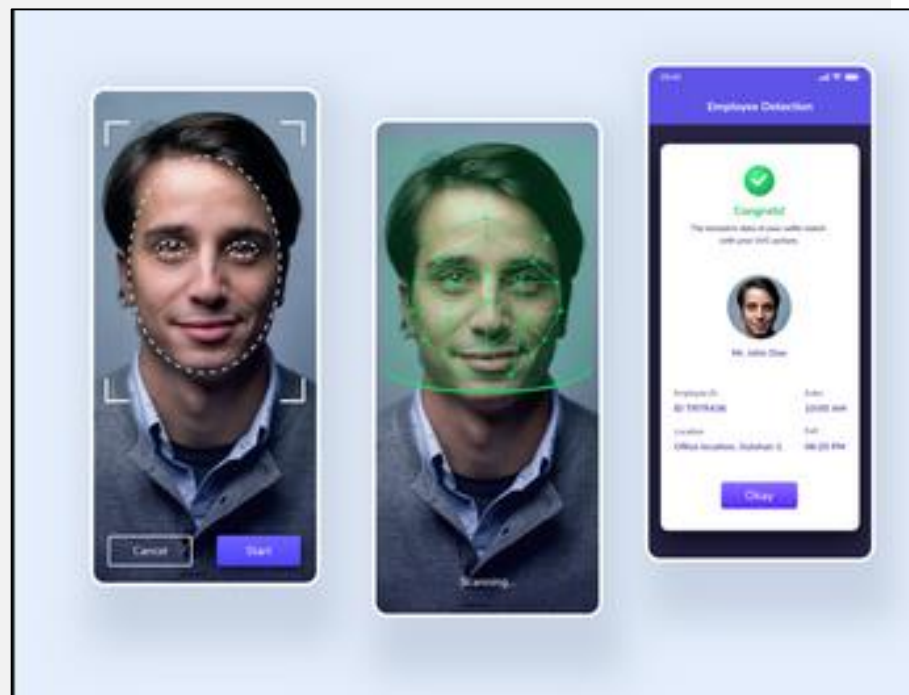
ИИ И ПРЕДЛАГАНЕ НА СЪДЪРЖАНИЕ

- Голяма част от информацията, която ни се предлага всеки ден, е персонализирана.
- Примери: Facebook, Twitter, Instagram и останалите социални медии, онлайн рекламите, препоръките за музика в Spotify, препоръките за филми в Netflix, HBO и други услуги за поточно предаване на съдържание (стриймिंग).
- Сайтовете на редица онлайн издатели като вестници и радио-телевизионни компании, както и тези на търсещите машини като Google, също персонализират предлаганото съдържание.

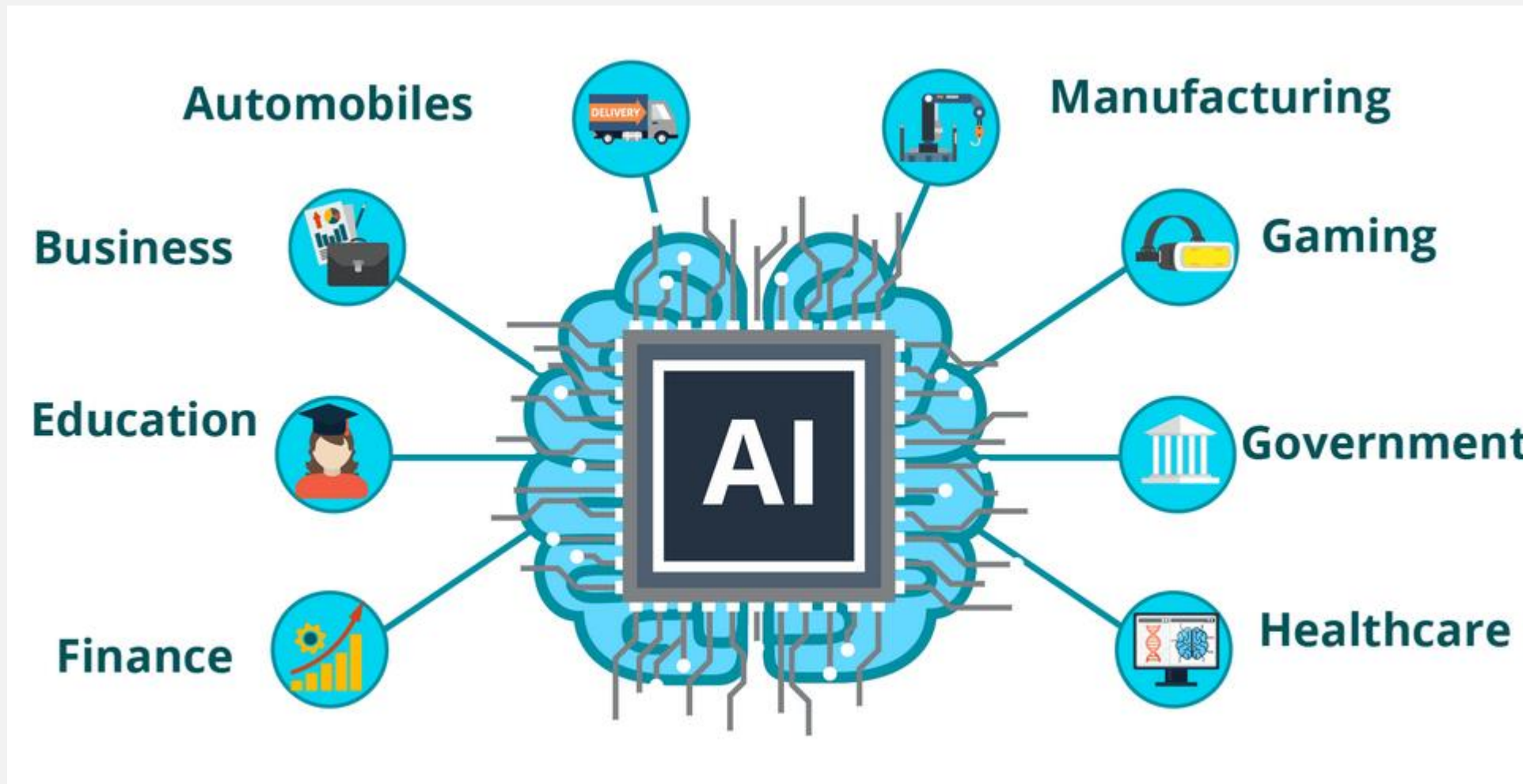


ОБРАБОТКА НА ИЗОБРАЖЕНИЯ И ВИДЕО

- Разпознаването на лица е функция, която използват вече много потребителски, корпоративни и правителствени приложения, например за подреждането на снимки според хората на тях, автоматичното обозначаване на лица и хора в социалните медии и паспортния контрол.
- Подобни технологии могат да се използват при автомобилите без водачи.



УСПЕШНИ ПРИЛОЖЕНИЯ НА ИИ

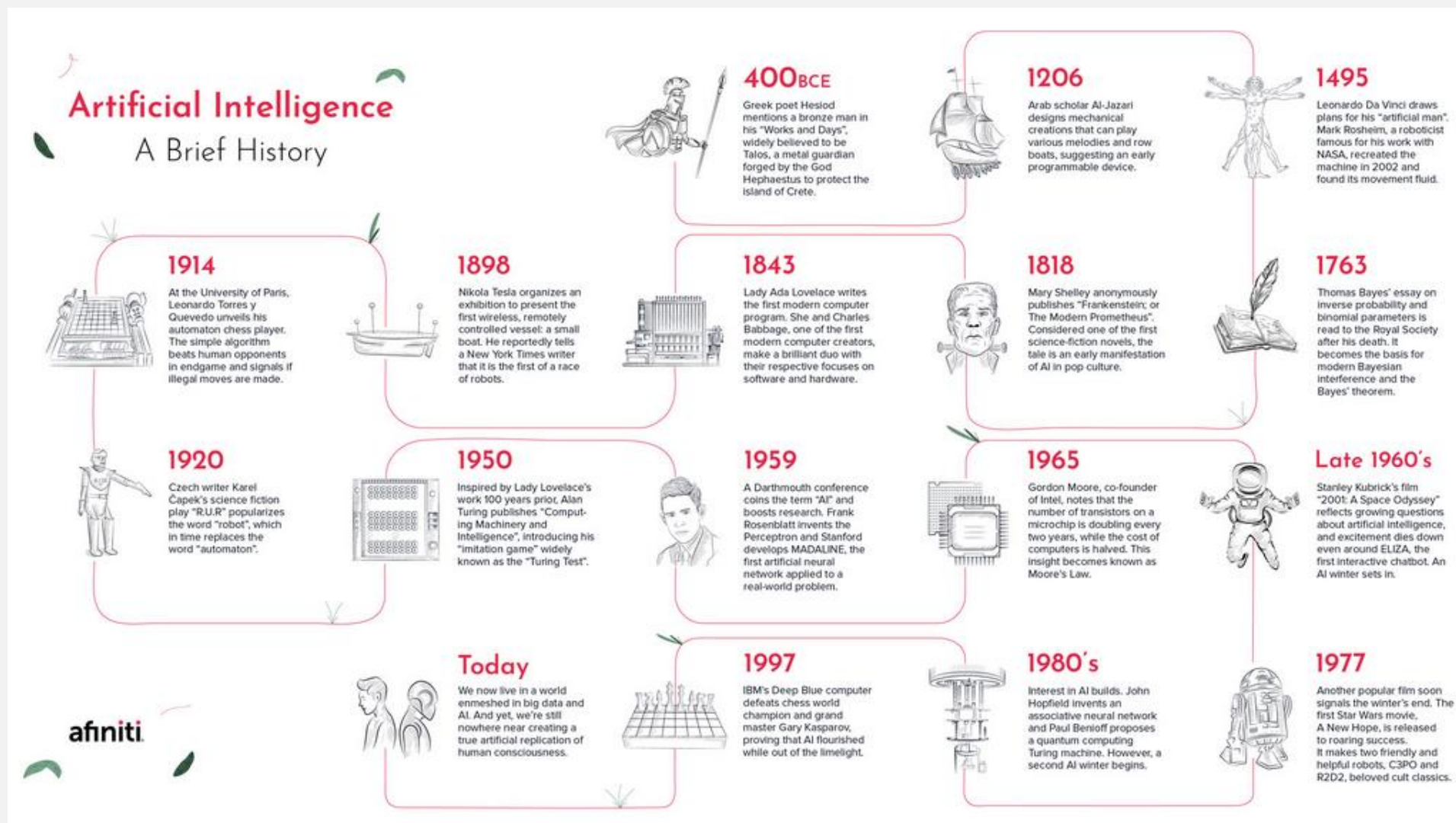


Източник изображения
Интернет

A hand is shown holding a glowing, circuit-like 'AI' logo. The background is a dark blue, futuristic interface with various icons: a cloud with a server, a laptop with charts, a brain with gears, a person's profile, and a gear with a computer monitor. The overall aesthetic is high-tech and digital.

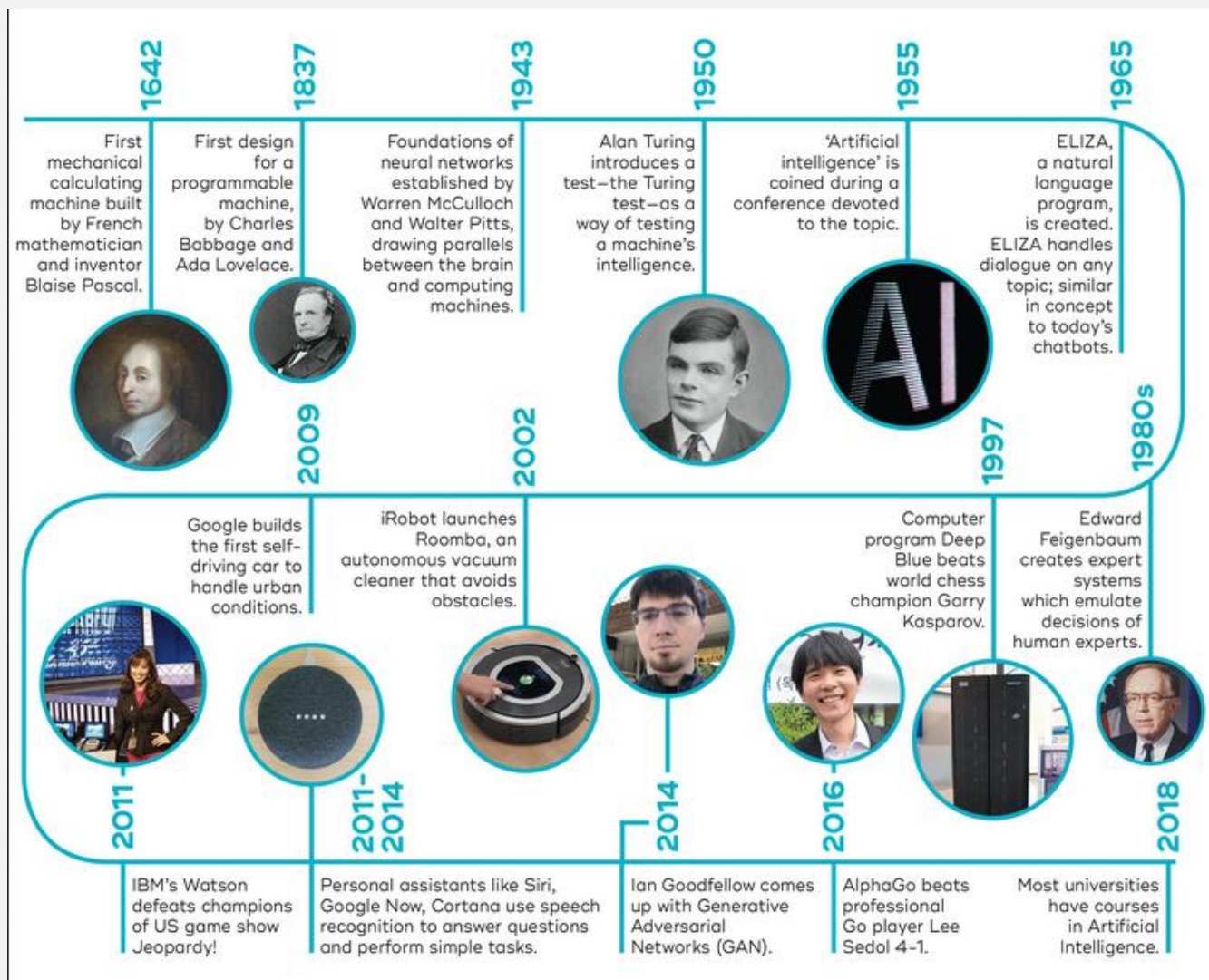
КРАТКА И НЕ ТОЛКОВА КРАТКА ИСТОРИЯ НА ИИ

„КРАТКА“ ИСТОРИЯ НА ИИ



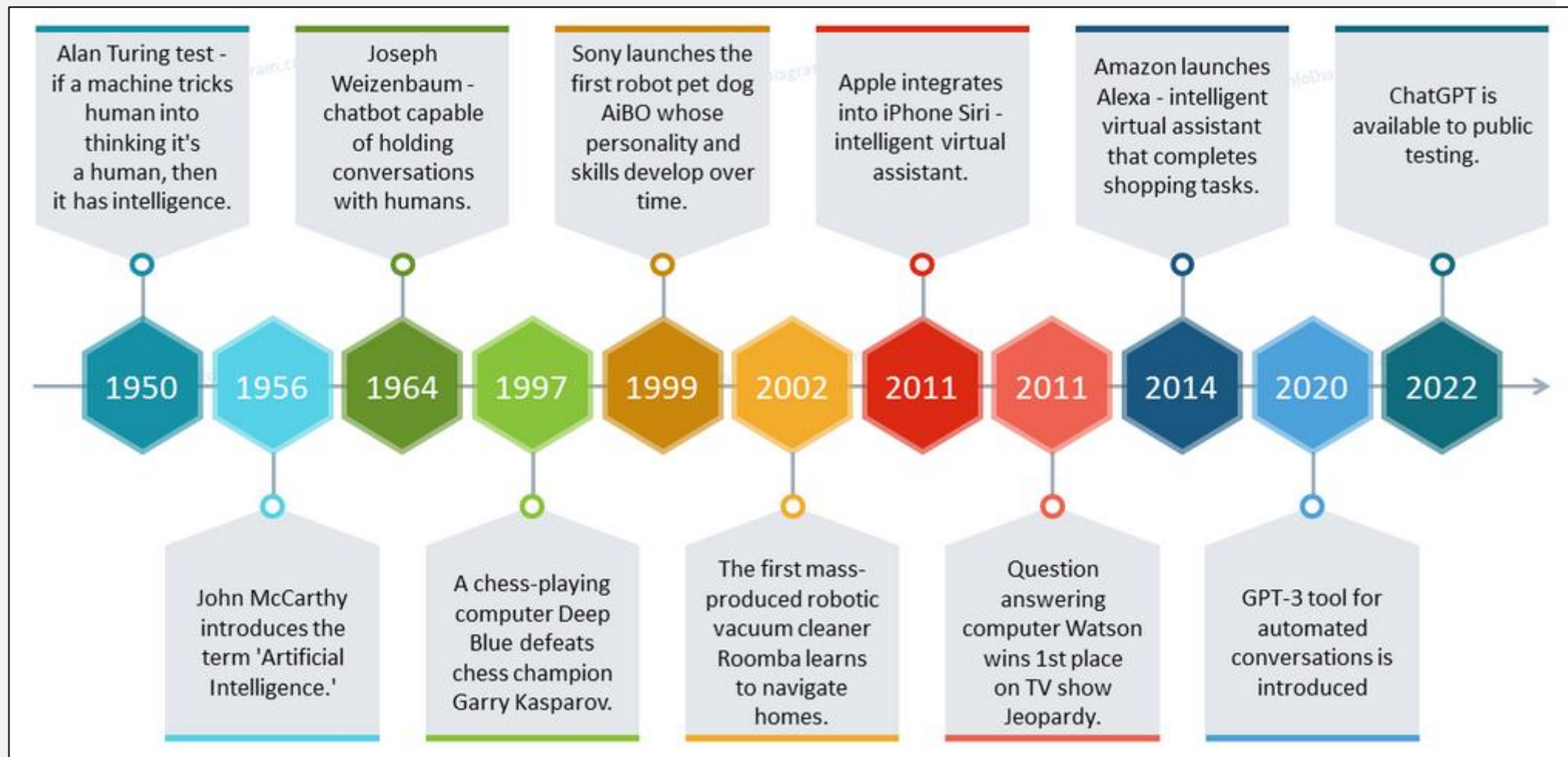
Източник изображения
Интернет

НЕ ТОЛКОВА „КРАТКА“ ИСТОРИЯ НА ИИ



Източник изображения
Интернет

ИИ КЛЮЧОВИ МОМЕНТИ



Източник изображения
Интернет

The background features a hand holding a glowing, circuit-like 'AI' hologram. The scene is set against a dark blue background with intricate circuit patterns, glowing lines, and various icons such as a brain with gears, a laptop, and a gear. The overall aesthetic is futuristic and technological.

ЦИКЪЛЪТ НА GARTNER И ТЕНДЕНЦИИТЕ В ИИ

HYPE CYCLE НА GARTNER

- Графична презентация, разработена, използвана и брандирана от американската фирма за изследвания, консултации и информационни технологии Gartner, за да представи зрелостта, приемането и социалното приложение на конкретни технологии.
- Предоставя графично и концептуално представяне на зрелостта на нововъзникващите технологии през пет фази.

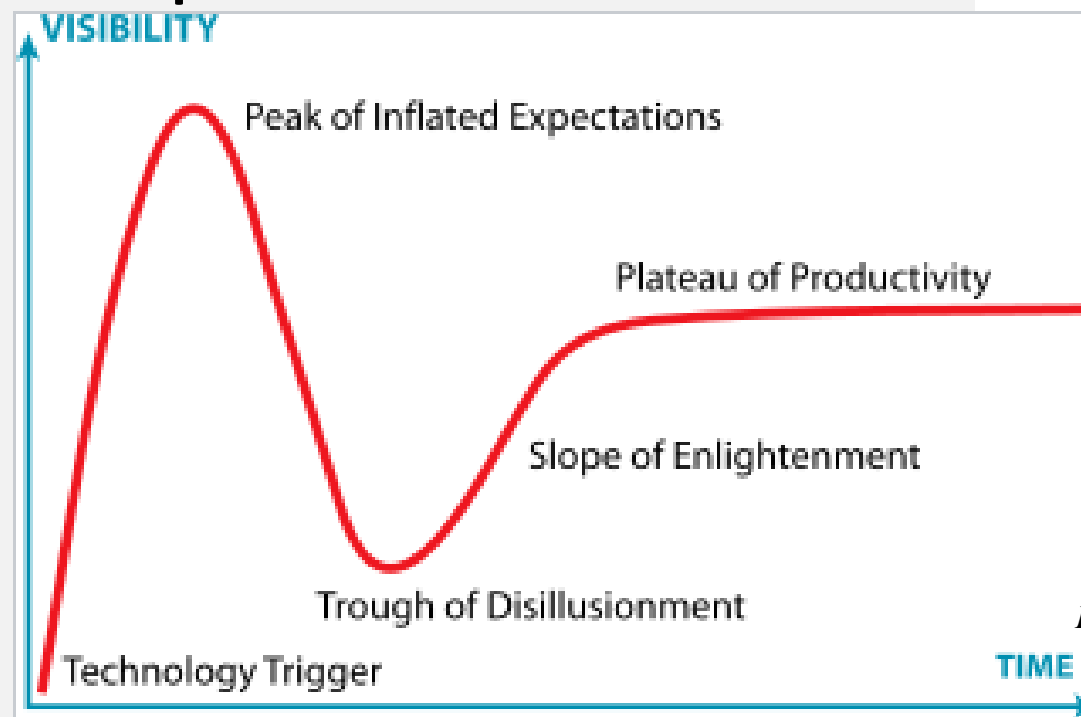
Технологичен тригер – PoC, потенциален технологичен пробив

Пик на завишени очаквания – успешни истории, но и доста провали

Корито на разочарованието – намаляване на интереса, поради слаби резултати

Наклон на просветлението – изкрystalизиране на концепцията

Плато на производителността – широка приложимост, ясно дефинирани критерии



Източник изображения
Интернет

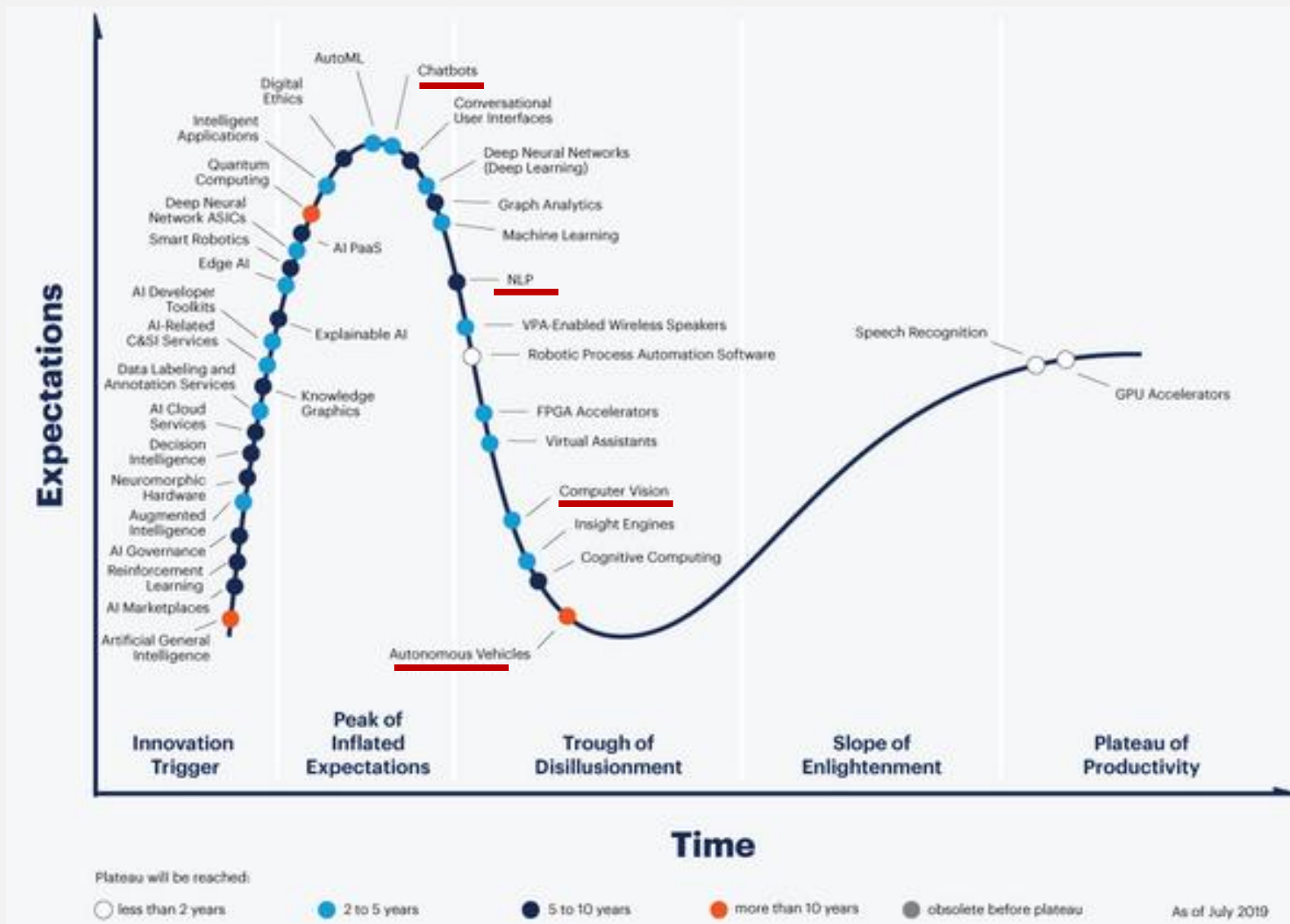
ПРОБЛЕМИ НА ЦИКЪЛА

- Цикълът не е научен по природа и **няма данни или анализ, които да го оправдаят.**
- Използването на **субективни термини**, като: „разочарование“, „просветление“ и „очаквания“ **не може да опише обективно или ясно къде наистина се намира технологията в момента.**
- Термините са **подвеждащи** в смисъл, че човек получава грешна представа за какво може да използва дадена технология.
- Потребителят не иска да бъде разочарован, **така че трябва ли да стои далеч от технологиите в Коритото на разочарованието?** Не се предлага перспектива за действие за преминаване на технологията към следваща фаза.
- Историята на развитието на ИИ показва **постоянни колебания („Зимата на ИИ“)** – **проблеми създадени от медии, литература, КИНО.**

ПРЕДИМСТВА НА ЦИКЪЛА

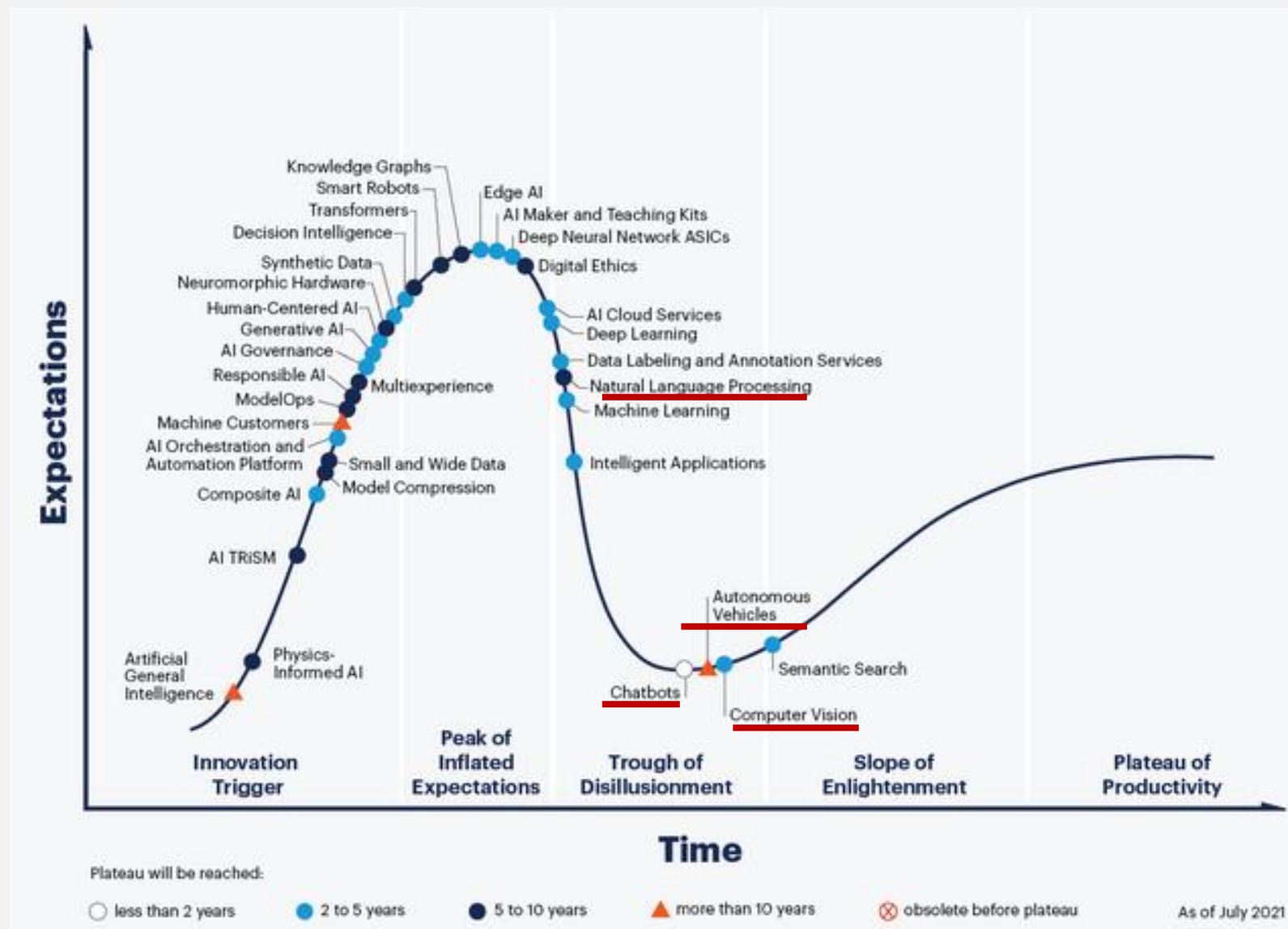
- Предоставя **добра основа за обобщение** на технологиите свързани с ИИ в световен мащаб
- Показва **тенденциите свързани с развитие и внедряване на ИИ** в големите компании

ХРАНА ЗА РАЗМИСЪЛ – ИИ 2019



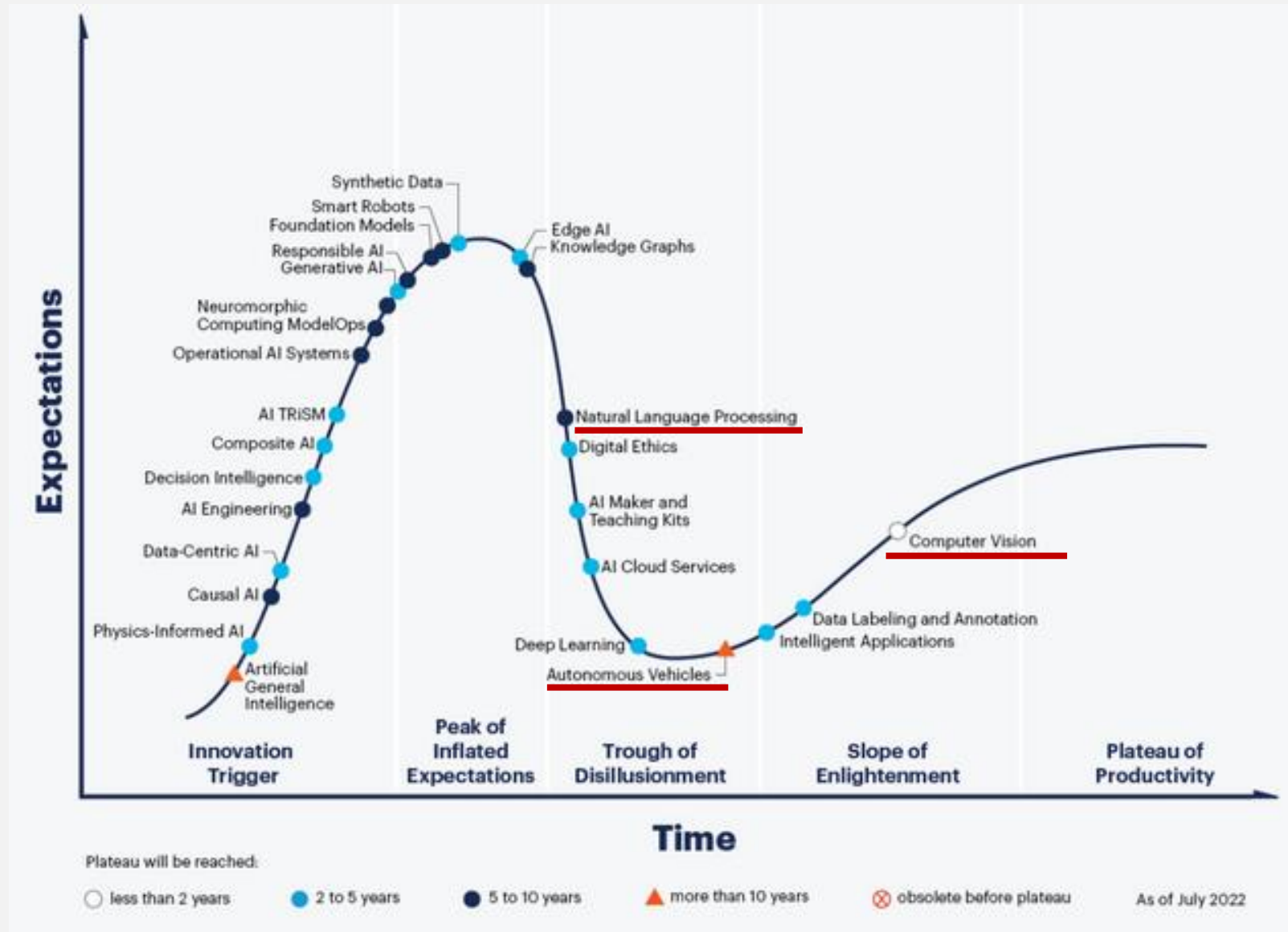
Източник изображения
Интернет

ХРАНА ЗА РАЗМИСЪЛ – ИИ 2021



Източник изображения
Интернет

ХРАНА ЗА РАЗМИСЪЛ – ИИ 2022



Източник изображения
Интернет

ХРАНА ЗА РАЗМИСЪЛ – ИИ ИЗВОДИ

- **Технологията за ИИ може да бъде приложена в четири основни области:**
 - Ориентиран към данни ИИ
 - Ориентиран към модели ИИ
 - Ориентиран към приложенията ИИ
 - Ориентиран към човека ИИ
- **Концентриране върху данните и важността на данните, включително синтетичните данни**
- **Насочване към етичния ИИ и управлението**
- **Повечето от технологиите ще се развиват в рамките на 2-5 години и са достъпни за всички.**

ИИ ТЕХНОЛОГИЯ - ДЕТАЙЛИ

- **AGI (Artificial General Intelligence)** – Способността на интелигентен софтуер/агент да разбира всяка интелектуална задача, подобно на човек. **В самото начало, това е бил върховният идеал на много разработчици на AI.** От търговска гледна точка, ако агентът има подобно ниво на интелигентност като хората, има по-широки възможности за интегриране с автоматизацията в бъдеще.
- **Physics-informed AI (ML)** - изследва интегрирането на данни и модели на математическа физика. **Идеята е, че Neural Networks NN става PINN и законите могат да управляват набори от данни в процеса на обучение.**
- **Causal AI** – Нова форма на AI (причинен), която се опитва да идентифицира основните причини за поведението или създава прозрения, които предсказуемите модели не успяват да предоставят. **Например повечето AI са добри в предсказването кога $X = Y$.** Каузалността обаче се опитва да разбере защо. По-добри прогнози.

доц. д-р Радослав Милчев, Лаборатория "ИИ и CAD системи"

ИИ ТЕХНОЛОГИЯ – ДЕТАЙЛИ (2)

- **Data-Centric AI** – Нова област на AI, подкрепяна от Andrew Ng от Landing AI. Това е мястото, където AI системите се фокусират върху данните, а не върху алгоритмите. Доказателствата показват, че добрите данни могат да доведат до 10 пъти по-бързо моделиране, 65% намалено време за внедряване и 40% подобрена производителност и точност. С добри данни компаниите могат да използват по-малко данни за обучение на модели, намалявайки времето и разходите.
- **AI Engineering** – Областта на изследване, която съчетава принципите на системното инженерство, софтуерното инженерство, компютърните науки и дизайна, ориентиран към човека. Докато AI се развива и се стреми да стане по-интелигентен, той ще трябва да приеме различни форми на технологии и системи за знания.
- **Decision Intelligence** – Включва теории от теорията на решенията, социалните науки и управленските науки. Той е разработен, за да подобри вземането на търговски решения в ML.

доц. д-р Радослав Милчев, Лаборатория "ИИ и CAD системи"

ИИ ТЕХНОЛОГИЯ – ДЕТАЙЛИ (3)

- **Composite AI** – Това е мястото, където използваме различни AI техники или технологии, за да постигнете по-добър резултат. **Може да се нарече още мултидисциплинарен AI и е предназначен за решаване на сложни бизнес проблеми.** Това може да означава използване на повече незначителни данни, ML, дълбоко обучение, NLP, CV, описателна статистика и графики на знанието. Той също така може да включва DataOps, MLOps, APIOps, Data Mesh и т.н. **Идеята е, че композитният AI позволява по-човешко вземане на решения, като по този начин намалява необходимостта от големи екипи.**
- **AI TRiSM** – Това е съкращение от **AI (T)rust, (Ri)SK, & (S)ecurity (M)anagement.** Това е форма на моделно управление. **Хората да могат да бъдат уверени в моделите, като гарантират, че имат подходящ контрол, надеждност, справедливост, надеждност, сигурност и защита на данните. Организациите трябва да възприемат този модел като част от тяхното управление на ИИ.**

ИИ ТЕХНОЛОГИЯ – ДЕТАЙЛИ (4)

- **Operational AI System** – Това е вид оперативна интелигентна система, предназначена за специфични комерсиални приложения от реалния свят, като текстови анализи, разпознаване на изображения и т.н. **Най-често това е миниатюрна специфична за определен домейн AI система.**
- **Neuromorphic Computing ModelOps** – Това е специфичен AI, моделиран по подобие на човешкия мозък и неговата нервна система.
- **Generative AI**– широко описание на AI, което използва неконтролирани алгоритми за обучение за създаване на изображения, видео, аудио, текст или код.
- **Foundation models** – или основни модели, са големи AI модели, обучени чрез голямо множество немаркирани данни.

ИИ ТЕХНОЛОГИЯ – ДЕТАЙЛИ (5)

- **Responsible AI** – Това е рамката, която документира как една организация се справя с предизвикателствата около AI от етична и правна гледна точка (отговорен ИИ). **Повечето компании и организации трябва да се занимават с тези критични проблеми.**
- **Smart robots** – Тези AI системи изграждат знанията си от изучаване на околната среда и опит.
- **Synthetic data** – Това са данни/информация, създадени изкуствено, вместо използването на данни от реален източник.
- **Edge AI** – Това е мястото, където ML алгоритмите често се обработват локално от хардуерното устройство, а не централно в облака (Fog computing).
- **AI cloud services** – Това съчетава най-доброто от AI и облачни архитектури със споделени проекти и работни натоварвания.

ИИ ТЕХНОЛОГИЯ – ДЕТАЙЛИ (6)

- **Knowledge graphs (KG's)** – Графите на знания имат достъп или интегрират източници на данни и добавят контекст или управлявани от данни дълбочини с помощта на ML. **Те действат като мост между хората и системите.**
- **Natural Language Processing (NLP)** – Това е аспект на лингвистиката, компютърните науки и ИИ относно взаимодействията между компютри и човешки езици. **Повечето подобни системи позволяват на компютрите да разбират текст и изречени думи по същия начин, по който хората биха го направили.**
- **Digital Ethics** – Клонът на етиката се занимава с цифрови медии. AI е система от морални принципи и техники, предназначени да информират за разработването и използването на AI.
- **AI Maker and Teaching Kits** – Това са системи за DIY AI, предназначени за преподаване.

ИИ ТЕХНОЛОГИЯ – ДЕТАЙЛИ (7)

- **Deep Learning** – Това е обучение с помощта на неврони мрежи. При този подход, елементите се разбиват и анализират за модели и вероятности. Въз основа на това могат да се вземат допълнителни решения.
- **Autonomous Vehicles** – Тези превозни средства се управляват сами без намесата на човек водач. Има много видове самоуправление в зависимост от нивото на автоматизация.
- **Intelligent Applications** – Тези приложения с активиран AI осигуряват богато, адаптивно и персонализирано потребителско изживяване.
- **Data Labelling and Annotation** – Процесът на идентифициране на необработени данни и добавяне на смислени етикети.
- **Computer Vision** – интелигентните агенти получават високо ниво на разбиране на цифрови изображения или видеоклипове.



ОСНОВНИ ТЕРМИНИ И ДЕФИНИЦИИ

ИЗКУСТВЕН ИНТЕЛЕКТ

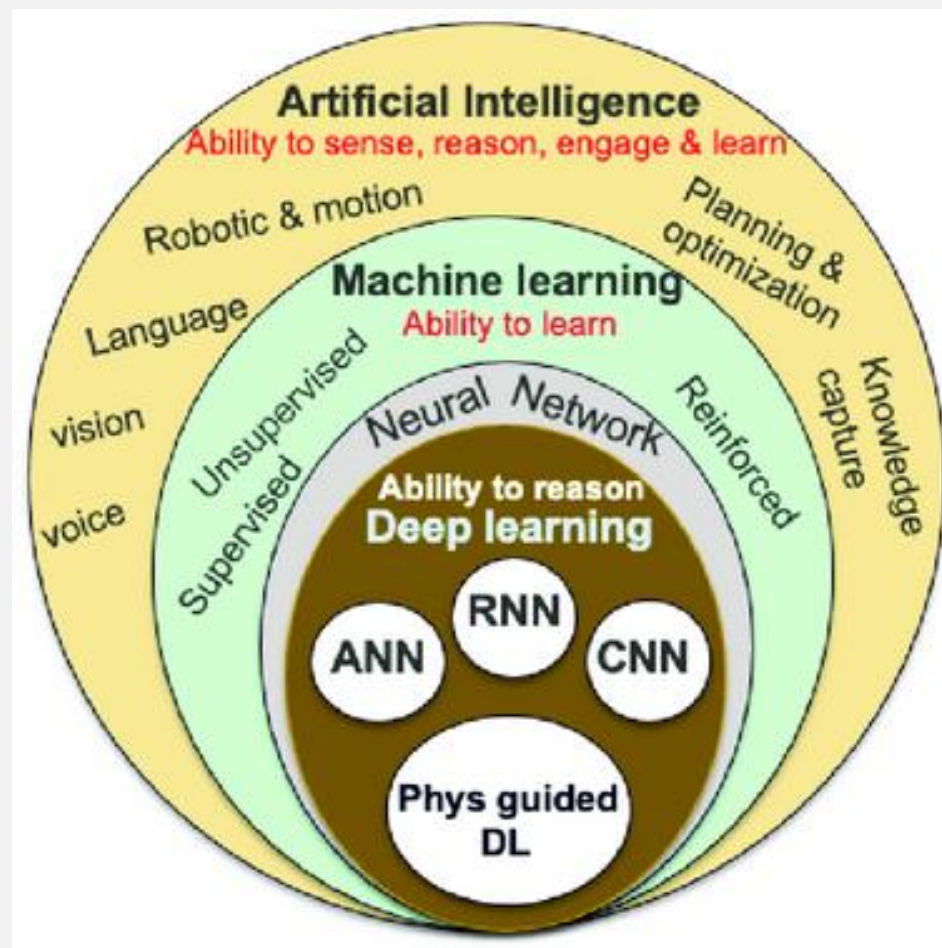
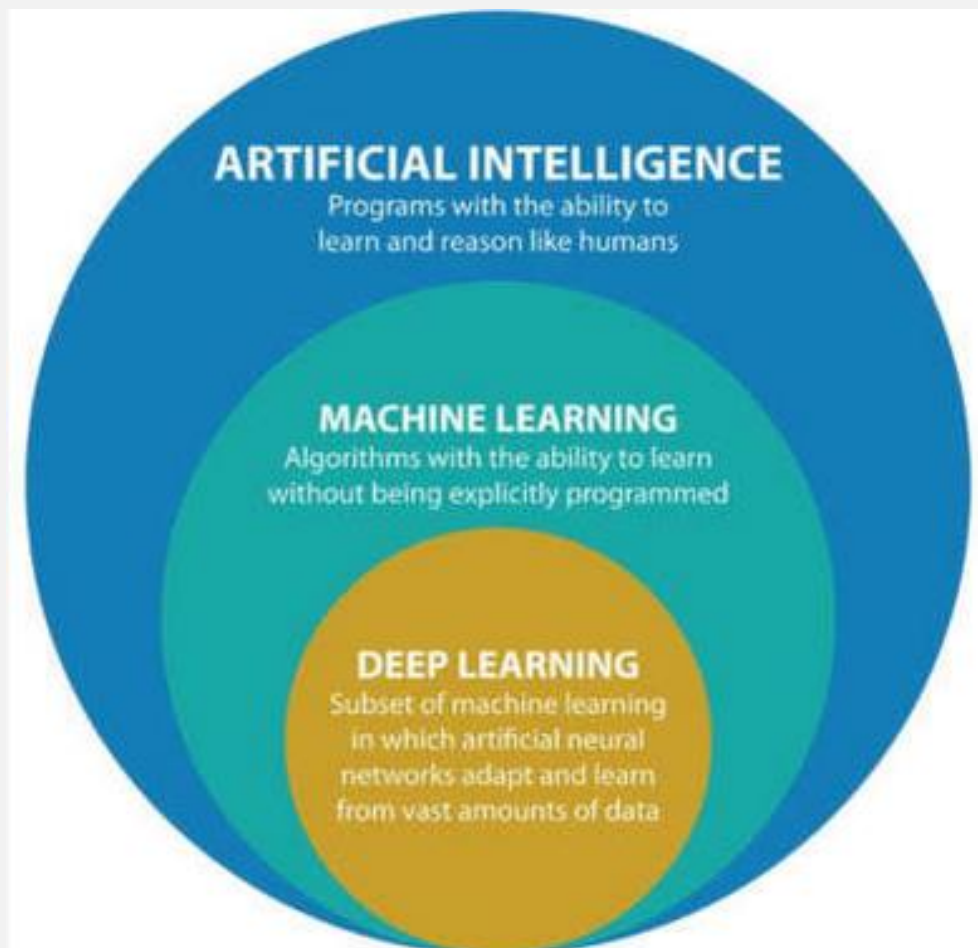
- Дори учените в областта на ИИ **не предлагат точно определение** на понятието.
- По-скоро **областта търпи постоянно предефиниране** с изключването на някои теми от нея и с включването на нови.
- Ако търсим определение, което да е по-полезно от шеговитото „**това, което компютрите все още не могат да правят**“, можем да посочим кои свойства са характерни за ИИ.
 - **Автономност** - способността да се изпълняват задачи в сложна среда без непрекъснато насочване от потребител.
 - **Адаптивност** - способността да се подобрява работата посредством самообучение чрез опит.

ИИ - СВЪРЗАНИ ОБЛАСТИ



Източник изображения
Интернет

СВЪРЗВАНЕ НА ОБЛАСТИ

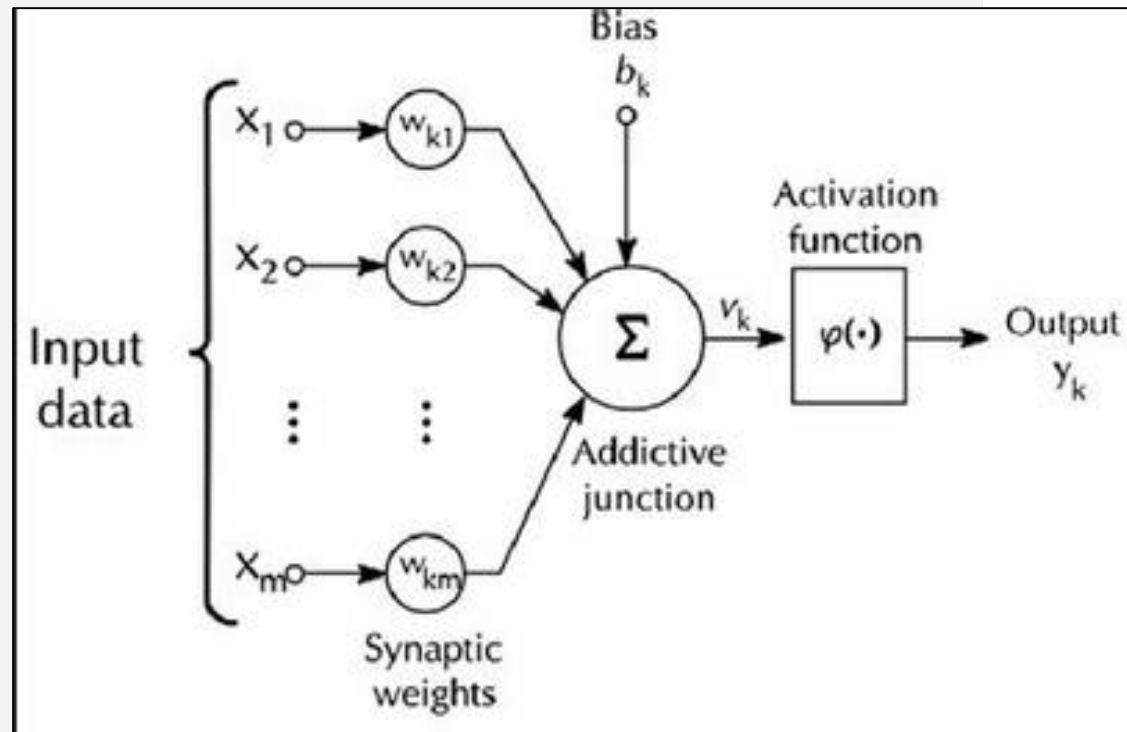
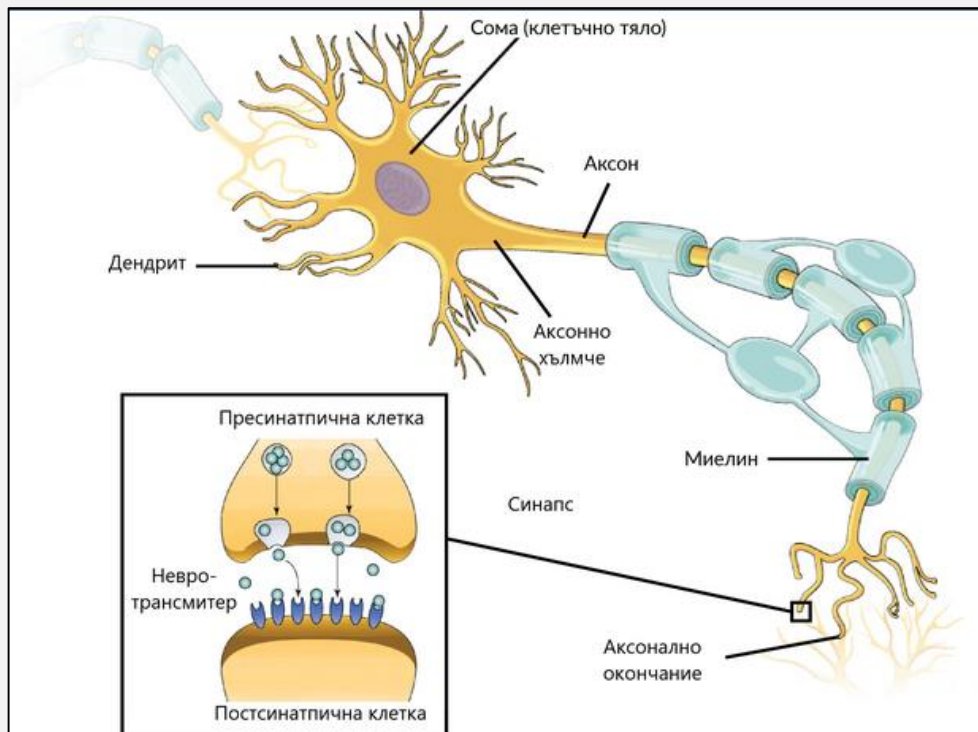


Източник изображения
Интернет

НЕВРОНИ МРЕЖИ

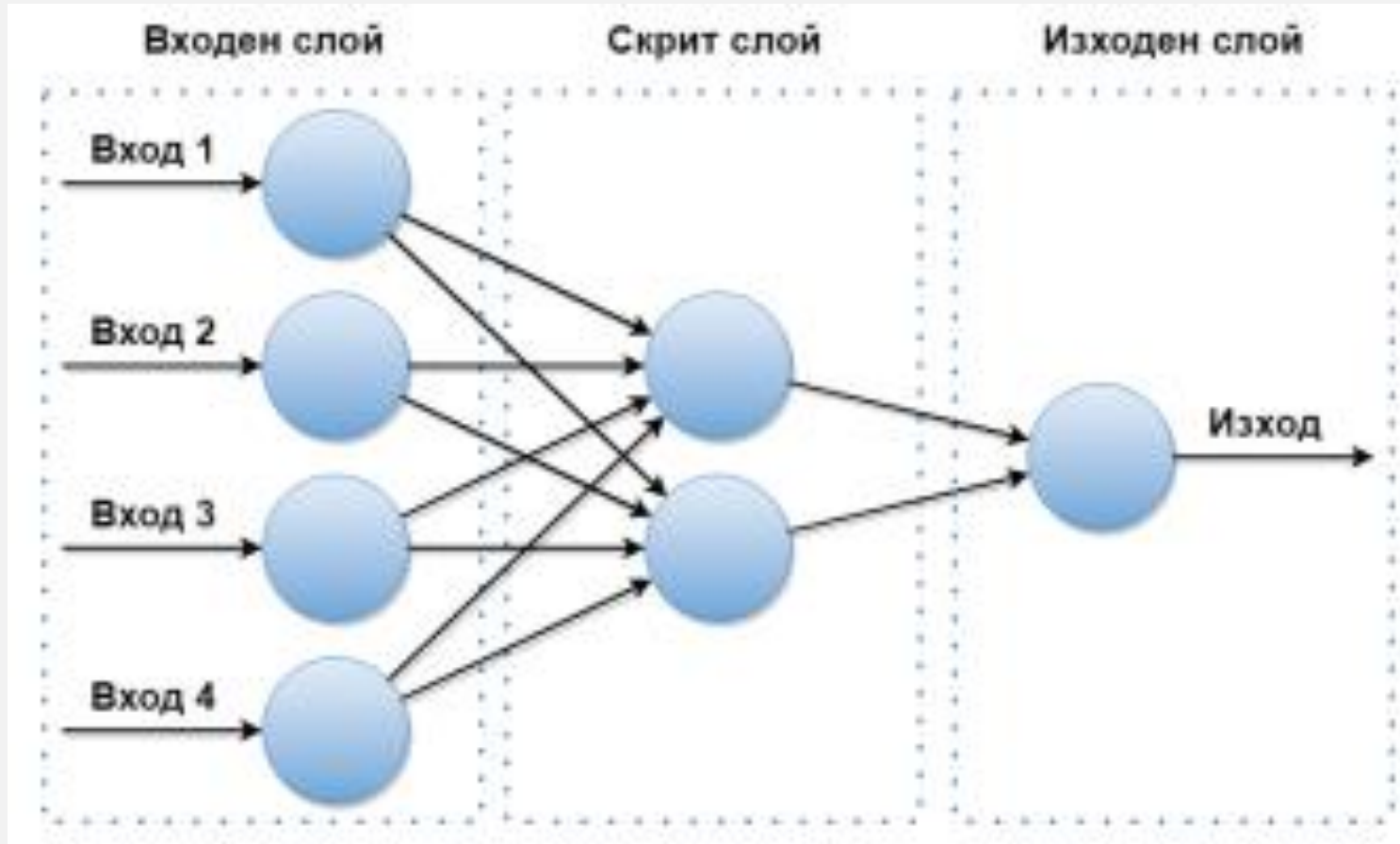
- Изкуствените невронни мрежи (ANNs) са **изчислителни системи, вдъхновени от начина, по който функционират биологичните нервни системи** (като човешкия мозък).
- ANN са **съставени от голям брой взаимосвързани изчислителни възли** (наричани по-нататък неврони), организирани в слоеве.
- **Входните данни** се предоставят на мрежата чрез входния слой, който комуникира с нула, един или повече скрити слоеве, където се извършва основната обработка на данните.
- **Скритите слоеве след това се свързват с изходен слой**, който извършва заключителна обработка и извежда резултата от изчисленията.
- В общия случай са допустими произволни обратни връзки между слоевете.

МОДЕЛ НА НЕВРОН



Източник изображения
Интернет

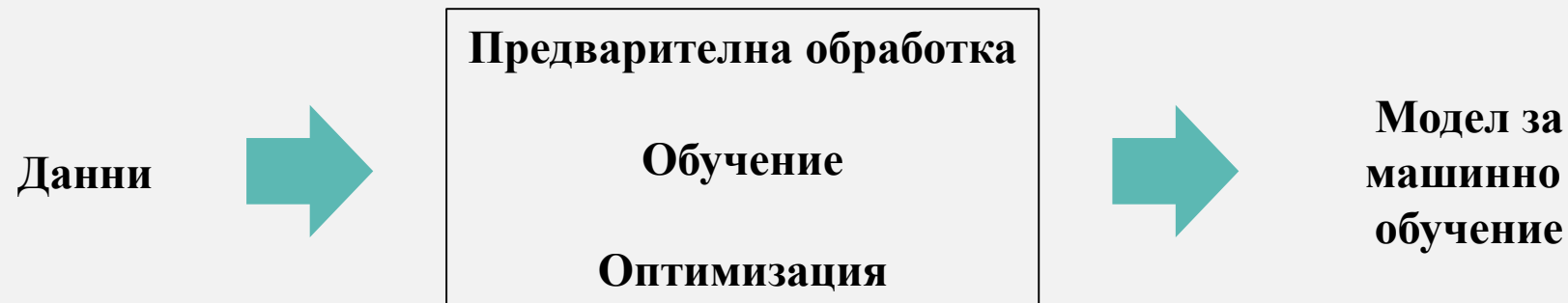
НЕВРОНИ МРЕЖИ



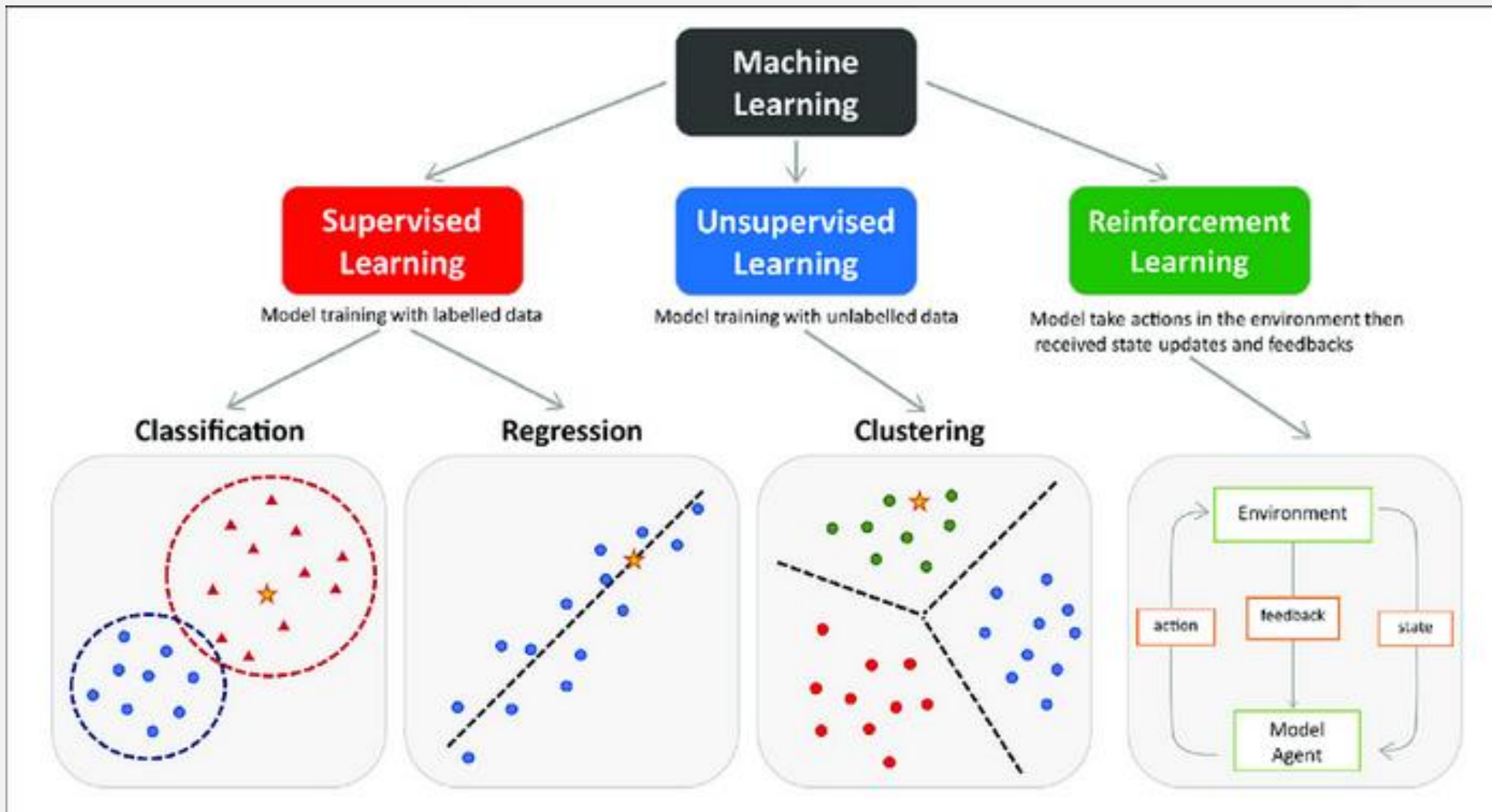
**Трислойна права невронна мрежа, съставена от
входен, скрит и изходен слой от неврони**

МАШИННО ОБУЧЕНИЕ

- Вероятно едно от най-популярните направления в областта на приложенията на ИИ
- Разработване на програми, които се учат въз основа на предоставяните им данни (данните са от основно значение и особено тяхното качество!)
- На базата на моделите на обучение, можем да получаваме прогнози, засягащи неизвестни данни.



ВИДОВЕ МАШИННО ОБУЧЕНИЕ



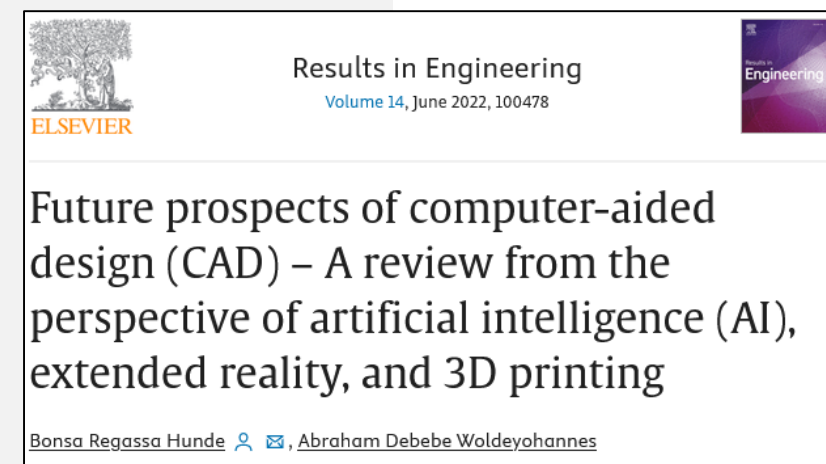
Източник изображения
Интернет

A hand is shown holding a glowing, circuit-like 'AI' logo. The background is a dark blue, futuristic interface with various icons: a cloud with a server, a person's head with gears, a computer monitor with gears, and a scale of justice. The overall aesthetic is high-tech and digital.

ИИ И САД

ИИ ЗА CAD И ИНДУСТРИЯТА

- Интелигентните дизайни не са нова концепция.
- Първото предложение за интелигентни проекти е било през 60-те години на миналия век в ранния етап на развитие на CAD.
- Независимо от това, **ИИ в CAD индустрията става по разпознаваем едва през последните няколко години**, благодарение на високотехнологични разработки, подобни на тези на Nvidia, чиито чипове хранят ИИ центрове за данни.
- И при ИИ за CAD, **компютърните системи се обучават с помощта на данни и модели, за да станат интелигентни**. Използваме model-based reasoning (MBR) или базираното на модел разсъждение, за да обединим CAD с ИИ.



Източник изображения
Интернет

ИИ ЗА CAD И ИНДУСТРИЯТА (2)

- Системите използват качествен и количествен анализ, за да прогнозират какво трябва да се включи на последващ етап на проектиране или между различни етапи от дизайн процеса.
- Данните за обучение често включват данни за проектиране и документация от завършени проекти, както и използване на софтуер в реално време от „ветерани“ потребители.
- При синтезирането на тези данни системите вече могат да използват натрупаното знание, за да направят интелигентни предложения, които дизайнерите и инженерите могат да използват, за да се ръководят при вземането на решения.
- Системите могат също да идентифицират модели в данни от различни източници, като предлагат по-добри и по-задълбочени решения или подобряват практиките за проектиране.

ОБЛАСТИ НА СЛИВАНЕ НА ИИ И CAD

Прилагането на ИИ в област като CAD, остава незабелязана, тъй като използваното програмно осигуряване, обикновено е специализирано и изисква значителен финансов и обучителен ресурс. Основните направления на прилагане на ИИ, включват:

- AI-Powered CAD Design and Modeling
- AI-Powered CAD Analysis and Simulation
- AI-Powered CAD Building Information Modeling (BIM)
- AI-Powered CAD Manufacturing
- AI-Powered CAD Data Management

AI-POWERED CAD DESIGN AND MODELING

- ИИ елиминира повтарящи се задачи, подобрява производителността и предоставя интелигентни и полезни предложения.
- ИИ алгоритми се използват за генериране на множество пермутации на дизайни въз основа на дефинирани от потребителя цели с възможност за демонстрация на пермутациите в рамките на един потребителски интерфейс, позволявайки на потребителя да ги оцени визуално.
- Генеративен дизайн и автоматизация на базата на показатели за оценка, за да предостави по-добра представа относно дизайна, като по този начин позволява по-бързо и по-добро вземане на решения.
- ИИ автоматизира задачи като избор на подобни компоненти.
- ИИ може да прави предложения, които подобряват работния процес, което води до по-добра производителност.

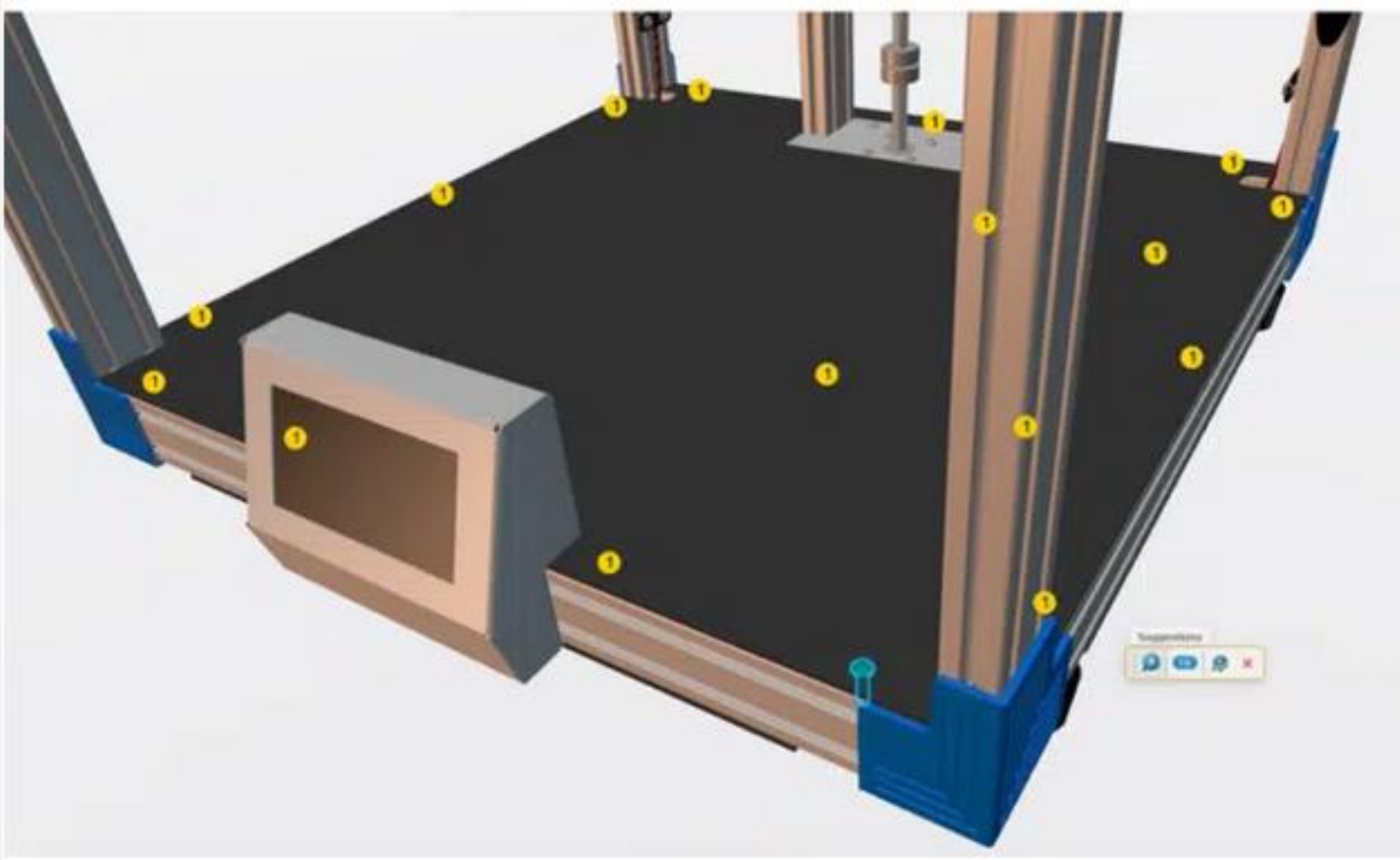
AI-POWERED CAD DESIGN AND MODELING - ПРИМЕРИ

- **Autodesk with Revit** - Инструментът Generative Design в Autodesk Revit създава множество опции за проектиране въз основа на целите на потребителя (като максимизиране или минимизиране на общите разходи, стойност на година или обем извън зонирването), ограничения и входове. След това позволява да се оцени всеки отделен дизайн спрямо целите на проекта.
- **PTC with Creo** - Creo предлага генеративен дизайн, управляван от ИИ, за да помогне на потребителя да запази само най-добрите дизайни за по-малко време. Инструментът генерира няколко оптимални дизайна за конкретен инженерен проблем въз основа на набор от дефинирани от потребителя изисквания за дизайн, в т.ч. цели и изисквания, включително предпочитаните производствени процеси и материали.

AI-POWERED CAD DESIGN AND MODELING – ПРИМЕРИ (2)

- **Siemens Digital Industries Software with Siemens NX** - Siemens NX е цялостен софтуерен пакет за машинно инженерство. Използва ИИ и машинното обучение по три основни начина: персонализиране, интелигентни човешки взаимодействия и интелигентни предложения (без изрично програмиране на тези характеристики или правилата в тях). Интелигентните взаимодействия са под формата на прогнози – софтуерът използва ИИ за бързо идентифициране на геометрично подобни компоненти.
- **Dassault Systèmes with SolidWorks** - 3D Creator и 3D Sculptor на SolidWorks позволяват на потребителите да използват силата на ИИ и ML чрез инструмента Design Assistant. Неговото предназначение е да намали броя на повтарящите се задачи, като инструментът е оборудван с редица решения, управлявани от AI.

AI-POWERED CAD DESIGN AND MODELING – ПРИМЕРИ (3)



*Източник изображения
Интернет*

AI-POWERED CAD ANALYSIS AND SIMULATION

- **CAD анализът и симулациите използват редица техники, вариращи от анализ с използването на числени методи (FEA, BIEM, FVM, FDTD) до динамична визуализация.**
- **Симулациите изискват редица едновременни компромиси, които се въртят около точността и скоростта на резултатите и устойчивостта и лекотата на използване на работния процес.**
- **За да се извърши точна симулация с помощта на FEA например, софтуерът трябва да подготви геометрията на 3D модела и дискретизацията на областта.**
- **Моделирането и дискретизацията са две от най-времеемките задачи, изискващи обширни експертни познания и същевременно предразполагащи към сериозни грешки задачи (груби мрежи, интерпретиране и прилагане на геометрични условия, интерпретиране на геометрията).**

AI-POWERED CAD ANALYSIS AND SIMULATION - ПРИМЕРИ

- Съществуват различни решения за анализ и симулация, управлявани от ИИ.
- Altria SimSolid®, е инструмент за структурен анализ, който позволява бързи итерации на дизайна чрез генериране на симулации без подготовка на мрежи и геометрия.
- Използваният от подход Altria SimSolid намалява времето, необходимо за извършване на анализи и симулации.
- SimSolid обикновено използва безмрежов подход за изчисляване на напрежения и деформации.
- Използва се ИИ и алгоритми за машинно обучение, за да се анализира геометрията на 3D модела.
- Той разчита на данни от обучението, които включват минали симулации на многобройни модели, за да излезе с точни мерки за отклонения и напрежения.

AI-POWERED CAD BUILDING INFORMATION MODELING (BIM)

- Внедряването на изкуствен интелект при BIM решенията, подпомагат интелигентното управление на проекти.
- ИИ позволява повишаване на безопасността и намаляване рисковете.

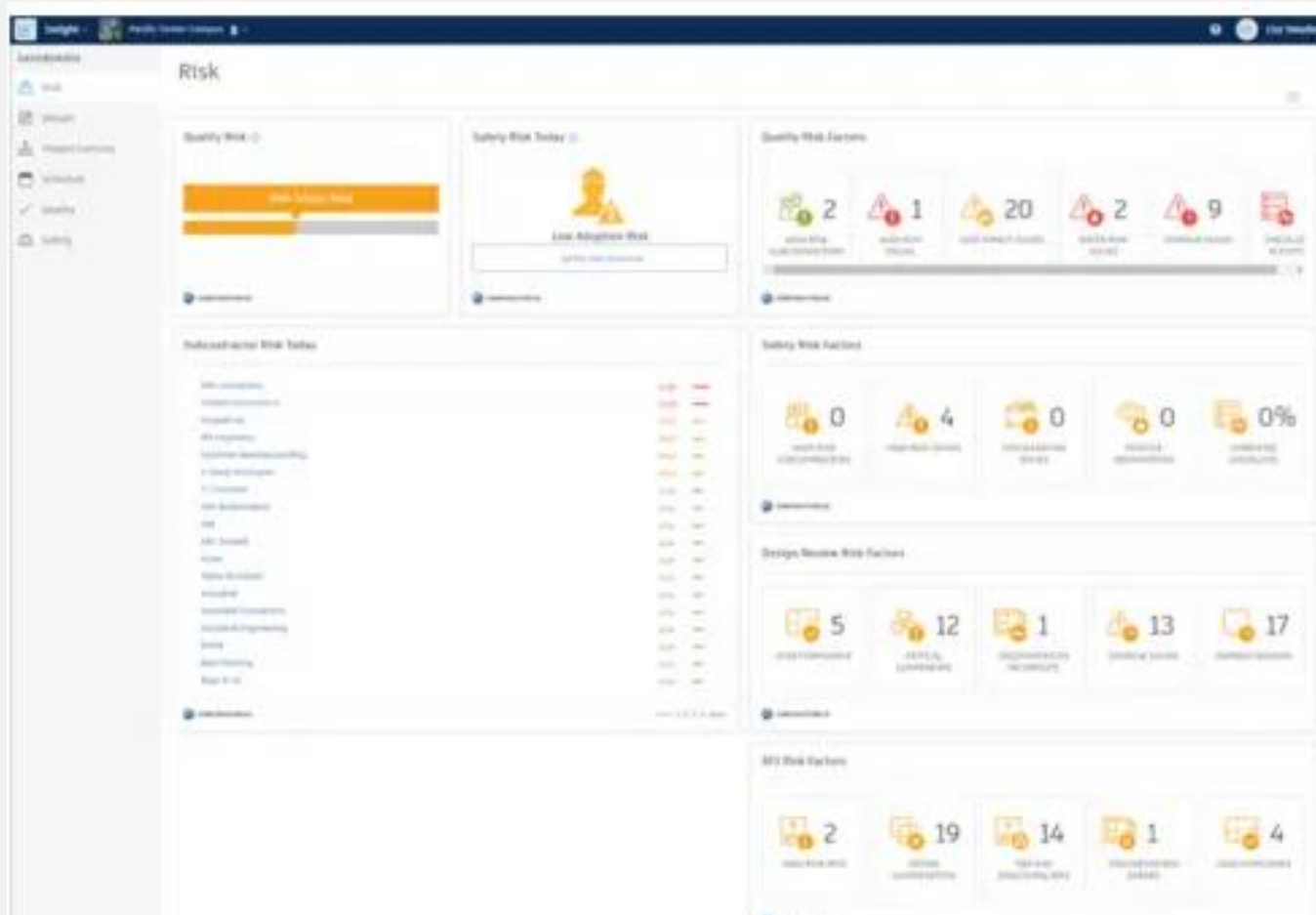
AI-POWERED CAD BUILDING INFORMATION MODELING (BIM) - ПРИМЕРИ

- **Bricsys with BricsCAD BIM** - използва ИИ и ML алгоритми за автоматично класифициране на строителни обекти или елементи.
- Решението е достъпно чрез инструмента BIMIFY на софтуера.
- Позволява да се концептуализира и да се създават всякакви форми или обекти, без да се определя класификацията.
- **След завършване на взискателната фаза на проектиране, BIMIFY може да се използва, за да се добавят тези метаданни от името на потребителя.**
- И докато прави това автоматично, софтуерът дава възможност и ръчно да се променя класификацията.

AI-POWERED CAD BUILDING INFORMATION MODELING (BIM) – ПРИМЕРИ (2)

- Autodesk Construction IQ е BIM решение, което позволява на проектните екипи да **намалят риска и да подобрят ежедневната производителност.**
- **Използва анализ на езика на конструкцията - ИИ метод, който заедно с алгоритми за разбиране и прогнозиране на сложни проблеми в проекта, позволява автоматично присвояване на приоритет на най-належащите проблеми за решаване.**
- **Има възможност да се обучава от описанията, които мениджърите по качеството в проектите използват, и впоследствие генерира описания за конкретни проблеми.**

AI-POWERED CAD BUILDING INFORMATION MODELING (BIM) – ПРИМЕРИ (3)



Източник изображения
Интернет

AI-POWERED CAD MANUFACTURING

- ИИ в CAD производството повишава производителността, като позволява на дизайнерите и инженерите както на старши, така и на младши позиции да произвеждат качествени проекти за кратко време (инструментите за генеративен дизайн произвеждат набор от дизайни, които са интелигентно създадени, за да отговарят на дефинираните от потребителя цели и изисквания).
- Дизайните вземат предвид метода на производство, както и материалите, които ще се използват, т.е. ИИ създава дизайни, които са оптимизирани за конкретни цели.
- Дизайните от ИИ позволяват постигането на по-леки, по-евтини, по-здрави и по-ефективни продукти от тези, проектирани с помощта на традиционни подходи, особено когато са съобразени с предпочитания метод на производство.

AI-POWERED CAD MANUFACTURING (2)

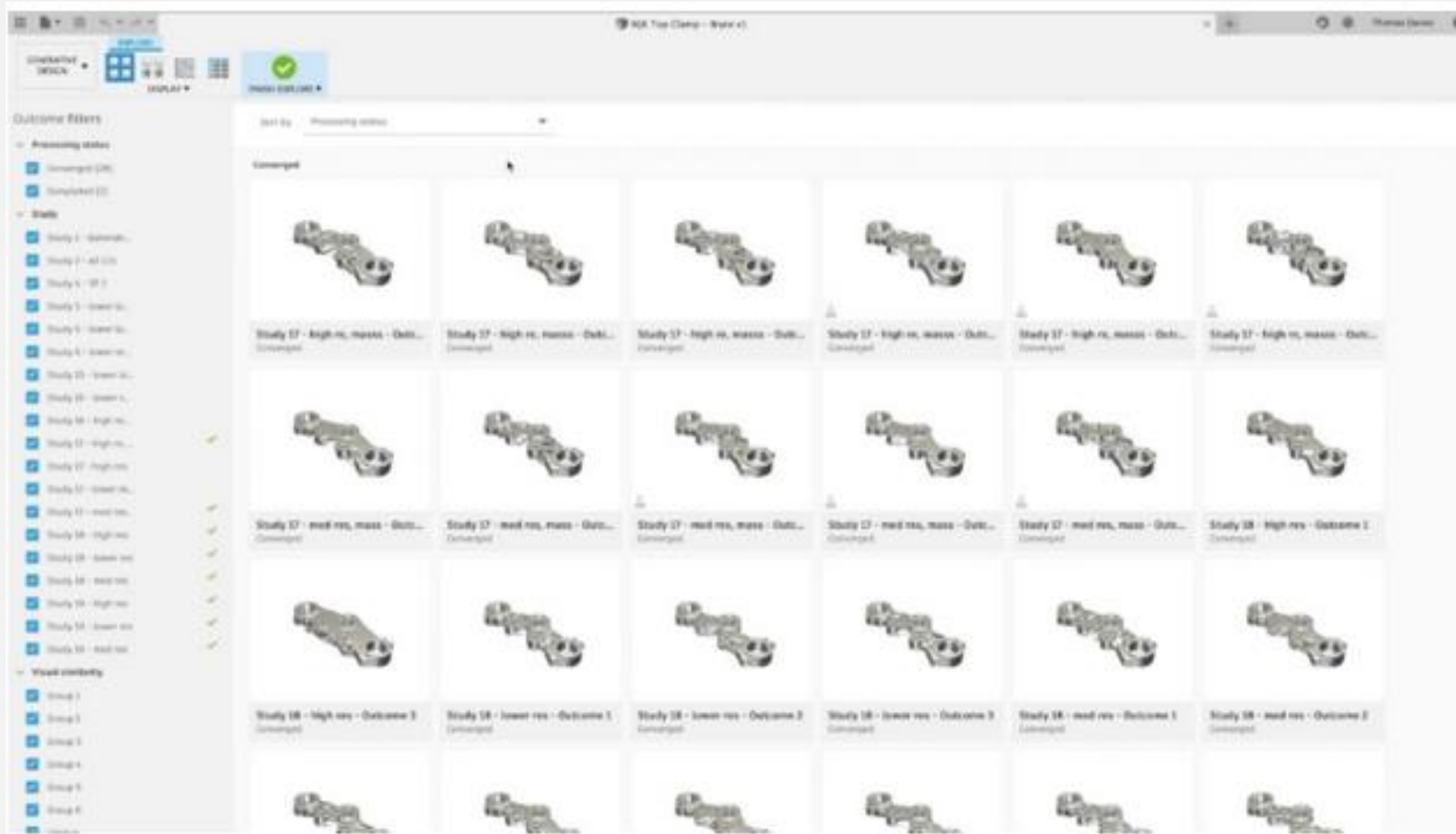
- Освен това някои разработчици предлагат разчитащи на ИИ инструменти, които наблюдават целия производствен процес.
- Тези решения могат да предвидят повреда, чрез използване на обширен набор от данни, който съдържа параметри, свързани с определени инциденти.
- **Използвайки ИИ, подобни решения могат да установят кога частите вероятно ще се повредят, причината за повредата и точните части, които ще се повредят.**
- Това означава, че производителите могат да планират поддръжка, предотвратявайки неочаквани прекъсвания, включително и програмирано остаряване.
- **Подобен подход и решения оптимизират производствения процес.**

AI-POWERED CAD MANUFACTURING – ПРИМЕРИ

- Fusion 360 на Autodesk използва ИИ, за да ускори цялостния дизайн на продукта като въздейства на всички стъпки от процеса на проектирането, като използва генеративен дизайн.
- Инструментът генерира множество готови CAD решения въз основа на производствени ограничения (като използвания производствен метод), разходи и продуктови изисквания за изпълнение, както и разбира се геометрията
- Позволява избиране на региони, които трябва да останат, натоварването, което частта трябва да издържи, и зоните, които трябва да се избягват.
- Позволява въвеждането и на предпочитаните опции за материали и цели (напр. подкана за постигане на конкретен фактор на безопасност и увеличаване на твърдостта).
- Генерираните дизайни, могат да се сравнят спрямо свойствата,

доц. д-р Радослав Иванов, Лаборатория "ИИ и CAD системи"

AI-POWERED CAD MANUFACTURING – ПРИМЕРИ (2)



*Източник изображения
Интернет*

AI-POWERED CAD MANUFACTURING – ПРИМЕРИ (2)

Генеративния дизайн във Fusion 360 предлага и други специфични предимства:

- **CNC machining:** Подобрява последователността на изпълнение на операциите в различни CNC машини, в т.ч. 2.5-осни, 3-осни и 5-осни машини
- **Injection molding:** Оптимизира ефективността на шприцоване в голям обем, като постига по-високи производствени нива с по-ниски времена на цикъла.
- **Casting:** Позволява отливането на сложни форми, сложни профили и продукти с по-добри механични свойства; също така намалява производствените разходи.
- **Additive manufacturing:** Намалява загубата на материали и време, води до по-добро качество, чрез подобряване на иновациите и подобряване на свободата на дизайна

AI-POWERED CAD DATA MANAGEMENT

- Управлението на данни може да бъде трудоемко, тъй като включва всичко - от събиране, почистване, интегриране, организиране, етикетиране и каталогизиране.
- Управляваните от ИИ решения все повече се прилагат за справяне с някои от тези трудоемки задачи.
- Доказано е, че ИИ може да повиши качеството, сигурността и достъпността на данните.
- Например AI може да класифицира данни от различни източници, включително документи, проекти, планове за процеси и др.
- Освен това, ИИ може да каталогизира тези данни, като помага на потребителите да ги намират много по-бързо.
- В заключение, ИИ може да намали грешките чрез обработка на класификацията, събиране на данни, структуриране и каталогизиране.

AI-POWERED CAD DATA MANAGEMENT

- ПРИМЕРИ

- **ThingWorx Navigate** дава бърз и лесен достъп до данни за управление на жизнения цикъл на продукта (PLM), като документи, планове за процеси, чертежи и заявки и известия за промени.
- Продуктът осигурява лесен достъп до подобни данни чрез прост интерфейс, като помага на потребителите да прекарват по-малко време в търсене на данни.

ИИ И CAD - ПРЕДИЗВИКАТЕЛСТВА, РИСКОВЕ И ОПАСЕНИЯ

- **Етични аспекти:** ИИ моделите трябва да бъдат обучени с помощта на данни. Въпреки това, източникът на тези данни може да породя етични въпроси. **Например данните произхождат ли по подходящ начин от собствениците на авторски права?**
- **Отклонение от алгоритмите:** ИИ е толкова добър, колкото и използваните данни за обучение. По този начин, ако тези данни са пристрастни, управляваното от AI решение също ще има известно пристрастие. **В контекста на CAD това може да доведе до генериране на дизайни, които благоприятстват само определени условия, като същевременно игнорират други.**

ИИ И САД - ПРЕДИЗВИКАТЕЛСТВА, РИСКОВЕ И ОПАСЕНИЯ

- **Проблеми с поверителността:** компютърните системи с изкуствен интелект събират и обработват огромни обеми данни. Поради това винаги съществува риск данните да бъдат неправилно обработени поради нарушение на сигурността на данните или умишлено изтичане на данни. **Какво се случва тогава, когато изтичането на данни включва проекти на чувствителни проекти или такива, които представляват търговска тайна?**
- **Злоупотреба:** ИИ дава възможност дори на по-малко опитни САД потребители да създават стабилни дизайни. Ако такива решения попаднат в ръцете на лица със злонамерени намерения, те могат да разработят продукти, които причиняват вреда.



ЛАБОРАТОРИЯ „ИЗКУСТВЕН ИНТЕЛЕКТ И САД СИСТЕМИ“

КОИ СМЕ НИЕ

Лабораторията „Изкуствен интелект и CAD системи“ е научноизследователско звено, извършващо своята дейност в рамките на Сдружение за научно изследователска и развойна дейност (юридическо лице с нестопанска цел, извършващо дейност в обществена полза, учредено съгласно Закона за юридическите лица с нестопанска цел). Членове на сдружението са: „София Тех Парк“ АД, Софийски университет „Св. Климент Охридски“, Технически университет – София и „Съвместен геномен център“ ООД.

Лабораторията „Изкуствен интелект и CAD системи“ функционира на територията на София Тех Парк – първият научно-технологичен парк в България, стартирал своята дейност през 2015 година.

ОСНОВНИ ЦЕЛИ

Лабораторията има за цел, в сътрудничество с изследователски организации, индустриални клъстери, неправителствени организации и мрежи, както и държавни и образователни институции, да се превърне във **водещ център, за инициране, провеждане и подкрепа на изследвания в областта на изкуствения интелект, интелигентните системи, роботиката, дроновете (наземни и въздушни) и CAD системите**, както и да допринесе за подготовката, развитието и подпомагането на висококвалифицирани специалисти в тези водещи за индустрията, икономиката и обществото области.

Целевата група, към която е насочена дейността включва не само **утвърдени специалисти, партньори, клиенти и контрагенти**, които са директни потребители на научноизследователския продукт на лабораторията в посочените области, но и **широк кръг от потребители без специализирани познания от всички възрасти (от деца в началното училище, през ученици и студенти, до хора намерили своята професионална реализация)**, за които дейността на лабораторията носи образователен или познавателен контекст.

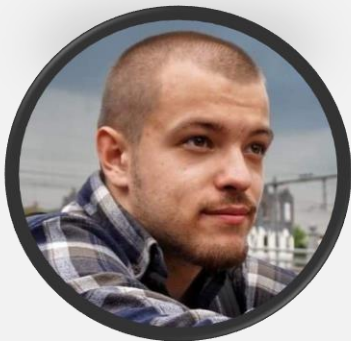
НАУЧНОИЗСЛЕДОВАТЕЛСКА ГРУПА



Доц. д-р маг. инж. Радослав Милчев
Ръководител на лабораторията
Технически университет - София
Факултет по индустриални технологии



Гл. ас. маг. инж. Михаил Загорски
Технически университет - София
Факултет по индустриални технологии



Докторант маг. инж. Димитър Рангелов
Университет Твенте – Ейнсхеде, Нидерландия

ОСНОВНИ НАПРАВЛЕНИЯ НА ДЕЙНОСТТА

Лабораторията „Изкуствен интелект и CAD системи“ притежава необходимия капацитет и развива научно изследователска и развойна дейност в следните направления:

- **Разработване на приложения използващи изкуствен интелект** - за различни области на икономическия, социален и обществен живот, в т.ч. за целите на индустрията, производството, медицината, селското стопанство, горското стопанство, екологията, киберсигурността и бизнеса. Решенията, които предлагаме интегрират компютърно зрение, неврони мрежи за машинно и дълбоко обучение, експертни системи, обработка на естествен език и други.

ОСНОВНИ НАПРАВЛЕНИЯ НА ДЕЙНОСТТА

Лабораторията „Изкуствен интелект и CAD системи“ притежава необходимия капацитет и развива научно изследователска и развойна дейност в следните направления:

- **Проектиране, разработване и използване на интелигентни системи за целите на изкуствения интелект и автоматизацията на производството** – решения базирани на Arduino, Raspberry, Jetson, Microbit, STM32, ESP32 и други, комуникиращи с камери, сензори и изпълнителни механизми.
- **Разработване на алгоритми за автономни превозни средства** – интегриране на механизми и алгоритми за детекция на заобикалящата среда и ориентация, разработване на процедури за решение на определени задачи от управлението, интегриране на ГИС и GPS технологии, използване на апарати с наземно и въздушно базиране.

ОСНОВНИ НАПРАВЛЕНИЯ НА ДЕЙНОСТТА

Лабораторията „Изкуствен интелект и CAD системи“ притежава необходимия капацитет и развива научно изследователска и развойна дейност в следните направления:

- **Проектиране и разработване на решения за Индустрия 4.0** – проектиране и разработване на решения за промишлена автоматизация, интегриране на решения за киберзащита на индустриалните информационни системи, интегриране на решения базирани на изкуствен интелект и роботизирани решения.
- **Интегриране на CAD системи и реверсивно инженерство** – интегриране на CAD решения за различни сектори на икономиката, реверсивно инженерство за проектиране, възстановяване и производство на специализирани и/или уникални детайли.

ОСНОВНИ НАПРАВЛЕНИЯ НА ДЕЙНОСТТА

Лабораторията „Изкуствен интелект и CAD системи“ притежава необходимия капацитет и развива научно изследователска и развойна дейност в следните направления:

- **Решения за интелигентна градска среда** – решения базирани на изкуствен интелект за преброяване, проследяване и контрол на трафика, IoT решения, интегриране на комуникационни технологии от различен тип.
- **Интелигентни решения за горското стопанство, селското стопанство и животновъдството** – проектиране, разработване и интегриране на решения базирани на изкуствен интелект, IoT устройства, роботизирани системи.

ОСНОВНИ НАПРАВЛЕНИЯ НА ДЕЙНОСТТА

Лабораторията „Изкуствен интелект и CAD системи“ притежава необходимия капацитет и развива научно изследователска и развойна дейност в следните направления:

- **Интелигентни решения за изследване на сетивно-двигателни, когнитивни и емоционални реакции** – материално техническо и програмно осигуряване за изследване на стрес, емоционални състояния и възприятия, IoT решения за биофийбек, разработки в областта на невромаркетинг, невробиология, психология и поведенческа икономика.
- **Образователни програми, обучения и консултации** – разработване на образователни програми, провеждане на обучения, демонстрации и консултации в областта на изкуствения интелект, вградените системи, сензориката, индустриалните комуникации, роботиката, CAD/CAM/CAE системи, реверсивното инженерство, използване на дронове и други.

ПАРТНЬОРСКИ ОРГАНИЗАЦИИ



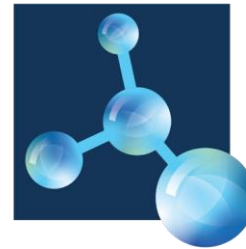
ФИТ



BULGARIA



DRONE
ARENA



HEALTH & LIFE SCIENCES
CLUSTER



Bulgarian
Innovation
Forum



ОБЕДИНЕНО
ΔΡΟΗ
ОБЩЕСТВО

Лаборатория „Изкуствен интелект и CAD системи“

Доц. Радослав Милчев

rmiltchev@tu-sofia.bg

ai-cad-lab@sofiatech.bg

