

Artificiell intelligens: – en introduktion till framtiden

- Artificiell intelligens (AI) är en av de mest spännande och transformerande teknologierna i vår tid.
- Den har potential att revolutionera allt från hur vi lever och arbetar till hur vi interagerar med varandra och världen omkring oss.



SEMANTIC
ANALYSIS

SEMANTIC
ANALYSIS

AUTOMATED
REASONING

LANG
REACTI



AUTOMATED
REPROCESSING

LANGUAGE
ANALYSIS

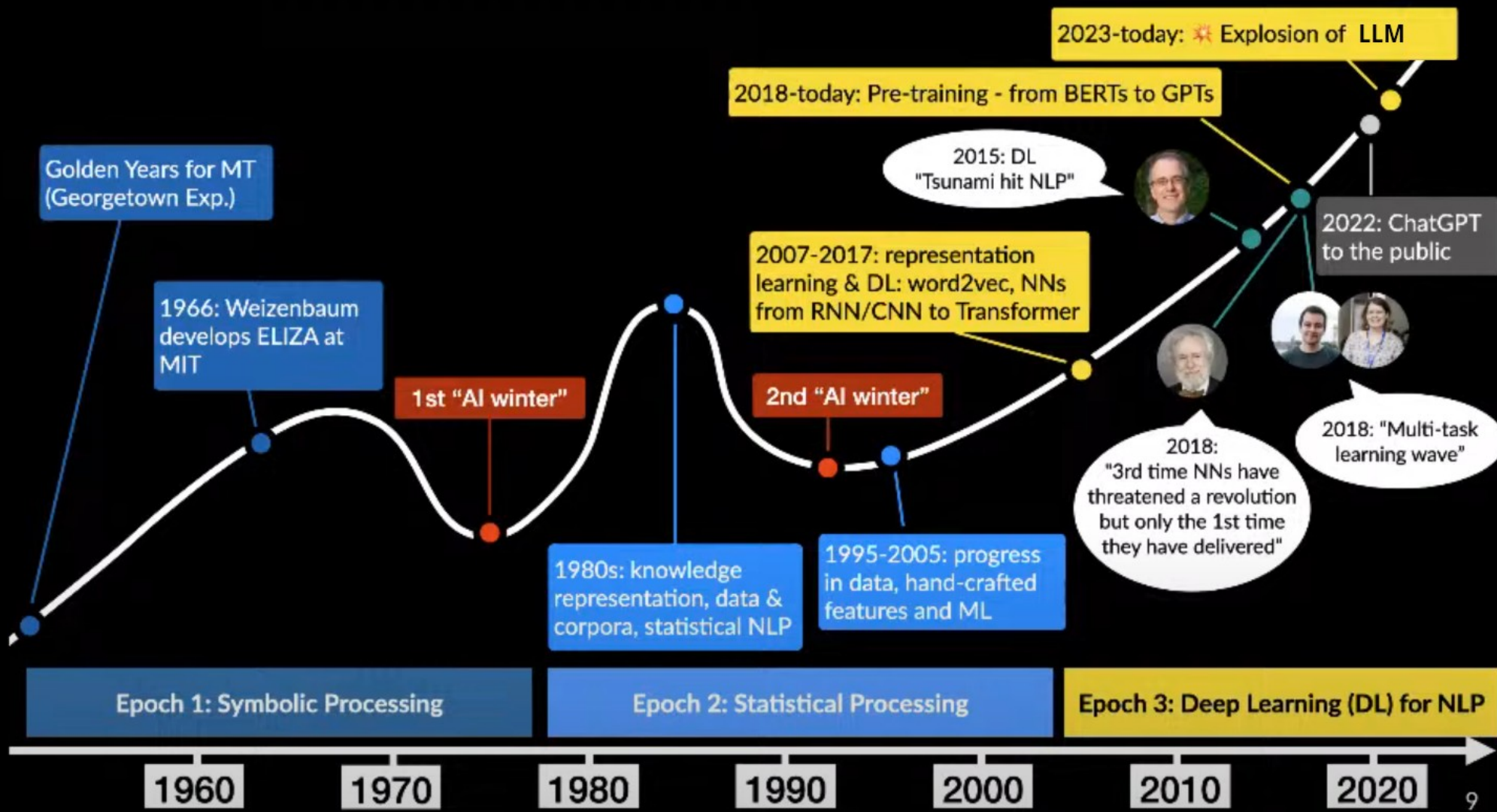
AI-POWERED
WRITING

Redan aktiva AI-användningsområden

- Medicinsk diagnostik
- Självkörande bilar
- Språköversättning
- Kundtjänst-chatbots
- Kreativt skapande (musik, konst, text)
- Finans och aktieanalys



Utvecklingen av AI





Maskininlärning och *Deep Learning*



- Maskininlärning är en typ av AI där maskiner kan lära sig från data utan att vara explicit programmerade.
- Genom att analysera stora mängder data kan maskiner identifiera mönster och göra förutsägelser.
- *Deep learning* är en form av maskininlärning som använder neurala nätverk med flera lager för att lära sig komplexa mönster från data.

Vad är ett artificiellt neuralt nätverk?

- Ett neuralt nätverk (NN) är en datoralgoritm inspirerad av hjärnans sätt att fungera.
- Den består av sammankopplade enheter, kallade neuroner, som bearbetar information.
- Varje neuron tar emot signaler, bearbetar dem och skickar vidare resultatet.
- Genom att justera sina kopplingar under träning lär sig nätverket att känna igen mönster.

Artificiellt neuralt nätverk

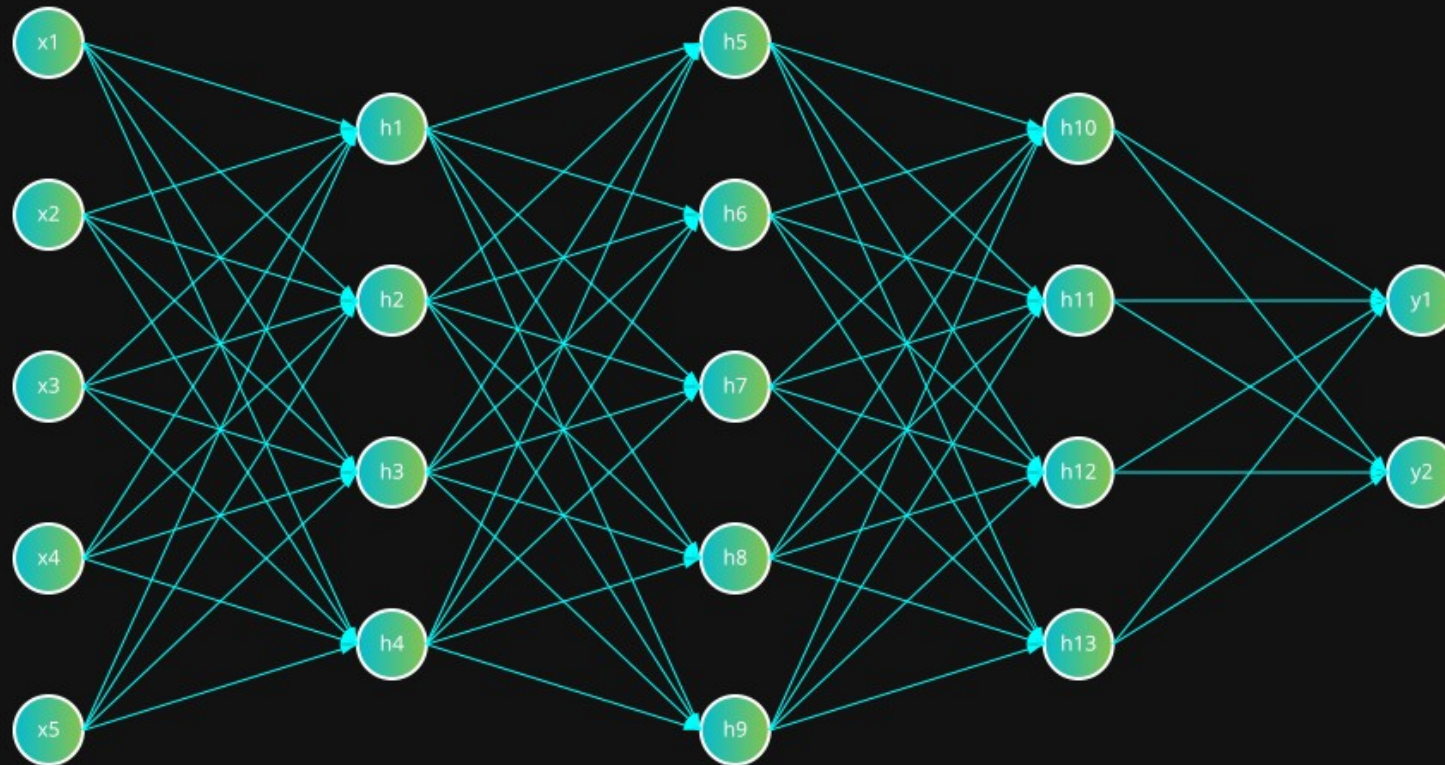
Input Layer
Tar emot rådata

Hidden Layer 1
Extraherar mönster

Hidden Layer 2
Fördjupad bearbetning

Hidden Layer 3
Avancerad bearbetning

Output Layer
Ger slutgiltigt resultat



Förklaring:

- Input Layer: Tar emot rådata (t.ex. bilder, ljud, text).
- Hidden Layers: Bearbetar och extraherar mönster i flera steg.
- Output Layer: Producerar det slutgiltiga resultatet (t.ex. klassificering).

Vad är en Large Language Model (LLM)?

- Large Language Models (LLMs) är avancerade modeller tränade på stora mängder textdata i form av **tokens**.
- Använder djupa neurala nätverk med s k transformerarkitektur för att förstå och generera text.
- Tränas genom att förutsäga nästa ord i en **sekvens** baserat på tidigare ord.
- Modellen bearbetar text genom att använda miljarder parametrar för att identifiera mönster.
- Tekniker som självövervakad inlärning och *fine-tuning* används för att förbättra noggrannheten.

Vad är token och sekvens?

- En token är en grundläggande enhet av text som en språkmodell bearbetar. Det kan vara ett helt ord, en del av ett ord eller till och med ett skiljetecken.
- Processen att dela upp text i dessa enheter kallas tokenisering.
- Numerisk representation: Varje token omvandlas till en siffra eller en vektor för att kunna hanteras av modellen.
- En sekvens byggs upp av tokens.
- Roll i modeller: Tokens och sekvenser är byggstenarna som transformatorer och andra NLP (Natural Language Processing)-modeller analyserar för att förstå sammanhang och generera svar.

Användningsområden för LLMs

- Chatbots och virtuella assistenter (t.ex. ChatGPT, Google Assistant).
- Automatisk textgenerering och sammanfattning.
- Kodgenerering och felsökning.
- Översättning av språk och textanalys.
- Sökmotorer och informationsutvinning.
- Kreativt skrivande och innehållsskapande.



Vad menas med GPT?

- GPT står för "Generative Pre-trained Transformer". Det är en typ av stor språkmodell (LLM) som använder djupinlärning för att generera text som liknar mänskligt skriven text.
 - *Generative*: Modellen kan generera eller skapa nytt innehåll, som text, kod, bilder eller musik.
 - *Pre-trained*: Modellen har tränats på en enorm mängd textdata innan den används för specifika uppgifter. Detta gör att den har en bred förståelse för språk och kan utföra en mängd olika uppgifter.
 - *Transformer*: Detta är den typ av neurala nätverksarkitektur som används i modellen. Transformermodeller är särskilt bra på att hantera sekvensdata, som text, och har visat sig vara mycket effektiva för naturlig språkbehandling.

Det finns många GPT:er

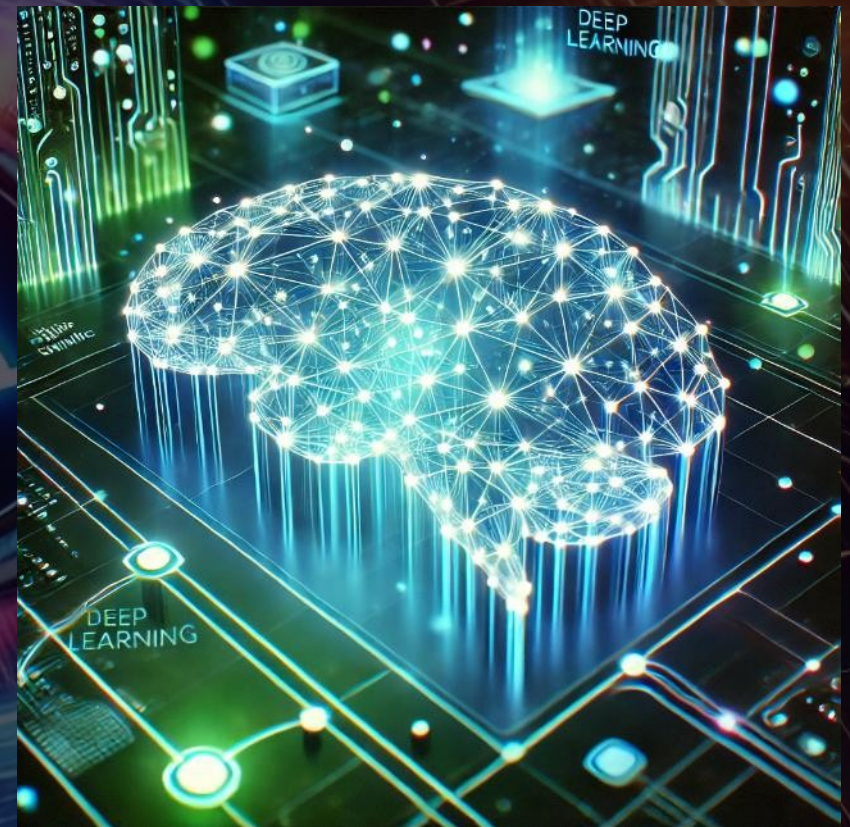
- **GPT-4** (OpenAI): Den mest avancerade modellen i GPT-serien, känd för sin förmåga att generera högkvalitativ text, översätta språk och generera kod.
- **Gemini** (Google): En stor språkmodell (LLM) utvecklad av Google AI, kapabel att utföra en mängd olika uppgifter, inklusive textgenerering, översättning, frågesvar och sammanfattning.
- **DeepSeek LLM** (Kina): En serie kraftfulla språkmodeller, särskilt framstående inom kodgenerering och logiskt resonemang, med en stark position inom utvecklarverktyg.
- **BERT** (Google): En transformerbaserad modell som används för en mängd olika naturliga språkbehandlingsuppgifter, inklusive textklassificering och frågesvar.
- **LaMDA** (Google): En modell som är särskilt tränad för dialogapplikationer och kan generera naturliga och engagerande konversationer.
- **PaLM 2** (Google): Googles nästa generations språkmodell, som är mycket skicklig i avancerad resonemang, kodning och flerspråkighet.
- **LLaMA** (Meta): En samling grundläggande språkmodeller som släppts av Meta, avsedda för forskningsändamål.

AI: Begränsningar och utmaningar

- Kräver stora mängder data och datorkraft för träning.
- Kan generera felaktig eller partisk information.
- Vet inte riktigt när den inte vet. "Hallucinationer".
- Saknar verklig förståelse – arbetar med sannolikheter snarare än medvetande.
- Kan producera etiskt eller juridiskt tveksam information.
- Svårt att tolka hur modellen når sina slutsatser (black box-problem).

Framtiden för LLM/GPT

- Förbättrad effektivitet och minskad energiförbrukning.
- Bättre anpassning till individuella användarbehov.
- Ökad transparens och ansvarsfull AI-utveckling.
- Integration i fler tjänster och produkter.
- Möjlighet att kombinera med andra AI-teknologier.



Pågående forskningsområden

- **Promptning**


- Kvaliteten på indata är viktig
- LLM:er är beroende av indata för att generera svar. Därför är kvaliteten på "prompten" (den text du ger som indata) avgörande för pålitligheten av resultatet.
- Tydliga, specifika och kontextrika prompter ökar sannolikheten för att få korrekta och relevanta svar.
- Vaga eller tvetydiga prompter kan leda till osäkra eller felaktiga resultat.

- **Förståelse**

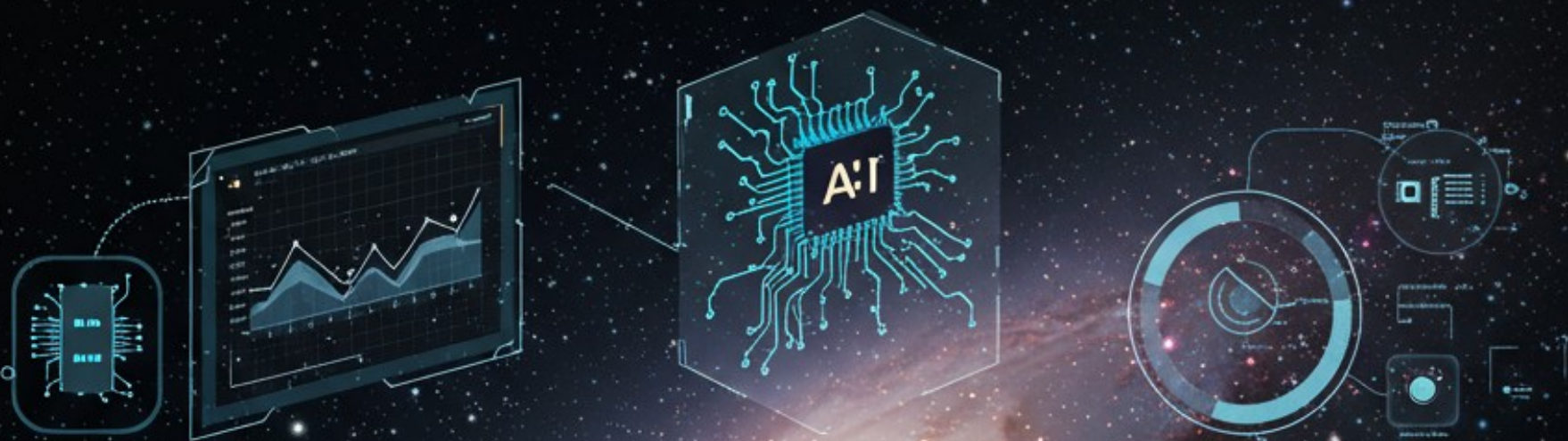
- Fokuserar på att skapa metoder för att visualisera och tolka AI-modeller, så att användare kan förstå hur och varför ett visst beslut fattades.

- **Tillförlitlighet**

- Fokuserar på att skapa matematiska modeller och algoritmer som kan användas för att bevisa att ett AI-system uppfyller vissa krav på säkerhet och tillförlitlighet.

A blue humanoid robot is seated in a modern office chair, leaning back with its arms raised behind its head. The robot has a friendly expression with closed eyes and a slight smile. The office environment is futuristic, with a desk, a computer monitor, and a desk lamp visible. Numerous translucent, glowing blue data visualizations, including line graphs, pie charts, and network diagrams, are floating around the robot, suggesting a high-tech or artificial intelligence setting. The overall color palette is dominated by blues and greys, with a soft, ambient light.

Över till Bengt...



AI i astronomin

○ **Ανάλυση τετελεσμένων data for θύλακοί δεδομένων**

○ **Αρροδοί με δεδομένα Use big data για να διερευνήσουμε**



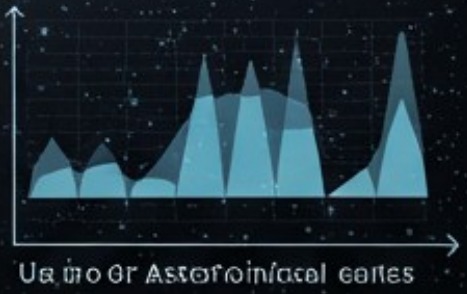
○ **Αίτια της εργασία Δοείλιν το βόνα ημε διαδραματίζονται πληροφορίες for τελεσόμενα**



○ **Ανακρίβειες με τους προβλεπόμενες αλλαγές**

○ **Use better web-based AI for predicting astronomical events**

○ **Διενέργεια ορισμένων ορισμών for Predicting astronomical events**



Några astronomiska AI-tillämpningar

- Astronomer samlar in enorma mängder data från teleskop och andra instrument. AI-algoritmer kan analysera dessa data snabbare och mer effektivt än människor, vilket leder till nya upptäckter.
- AI kan användas för att klassificera stjärnor, galaxer och andra himlakroppar baserat på deras egenskaper. Ett exempel är att identifiera subtila mönster som indikerar gravitationslinser, vilket hjälper astronomer att studera avlägsna galaxer och fördela mörk materia.
- AI kan användas för att analysera komplexa spektroskopiska data och identifiera specifika kemiska signaturer, vilket hjälper astronomer att studera stjärnors och galaxers utveckling.
- AI kan användas för att analysera data i realtid och automatiskt upptäcka transienta händelser, vilket gör att astronomer snabbt kan följa upp observationer.

ESOGPT24 – online workshop

Hey GPT! Can you help me understand the Universe? ■

A synoptic view at the impact of chatGPT-like technologies on the future of astronomy

ESO on-line event – 23 to 27 September 2024

Tuesday, 24 September: GPT/LLM techs in astronomy

Chair: Giacomo Beccari

14:00	Maggie Lieu	AI in Astronomy
14:35	Marcos López-Caniego and Miguel Doctor	Using RAG+LLMs to infer astronomical object types from scientific publications within ESASky
14:55	Nolan Koblischke	Gravity Bench: A Benchmark for an AI Astronomer
15:15	Paula Sanchez Saez	Experiments with chatGPT for user support at ESO
15:35	Break	
16:00	Christopher Stubbs and Merlin Fisher-Levine	Chatting with a telescope- incorporating Generative AI into Rubin Observatory commissioning
16:20	Yuan-Sen TING	AstroMLab : Who Wins Astronomy Jeopardy!?
16:55	Discussion	
17:50	End of the day	

Astronomiskt recept

"Claude, om jag ville baka en tårta av alla modaliteter inom astronomi, hur tror du att receptet skulle se ut?"

"Det är en ganska kreativ och fantasifull idé! Låt oss föreställa oss ett recept som innehåller olika observationsmodaliteter inom astronomi som ingredienser till en kosmisk tårta. Här är ett lekfullt recept:

Kosmisk modalitetstårta

Ingredienser:

- 2 koppar optiska observationer (finsiktade)
- 1 kopp radiovågor (vispade till mjuka toppar)
- 1/2 kopp röntgendata (försiktigt vänd ner)
- 1/4 kopp gammastrålningsdetektorer (noggrant strösslade)
- 3 matskedar infraröda mätningar (smälta)
- 2 teskedar gravitationsvågsrippel
- 1 nypa neutrindetektorer (för smak)

Instruktioner:

Värm din kosmiska ugn till 13,8 miljarder grader Kelvin.

I en stor universumsstor skål, kombinera de optiska observationerna med radiovågorna."



Globalt AI-astronomi samarbete



UniverseTBD

Do not go gentle into that good night.

500,000+

Research Papers

We are actively developing models and benchmarks to explore and harness this vast literature

30+

Main Participants

A diverse team of over 30 scientists, techies, artists and enthusiasts from around the world

8

Products

We've achieved significant advancements and are enthusiastically pushing forward for more

UniverseTBD

Our Latest Achievements



MULTIMODAL UNIVERSE

Multimodal Universe

The Multimodal Universe (MMU) is a huge 100TB dataset bringing together the largest collection of astronomical observations ever assembled to accelerate open AI and astronomy research. Think ImageNet, but for space 🚀.

[View on GitHub](#)



Pathfinder

Pathfinder is an AI framework designed for astronomical literature review and knowledge discovery, using more than 300,000 peer-reviewed papers from the Astrophysics Data System. It incorporates advanced retrieval techniques and large language models to enable semantic searching of astronomy literature.

[View on Hugging Face](#)



AstroPT

AstroPT is a GPT model designed for astronomical applications, trained on millions of galaxy images, with plans to incorporate diverse astronomical data types to create a comprehensive "Large Observation Model" for astronomy.

[View on arXiv](#)

AI-exempel inom astronomisk forskning

What does our astro data recipe *actually* look like



- Pathfinder: + language
- AstroLLaVA: + images
- AstroTalks: + video
- AstroPT: + etc?



AI för access till astronomiska forskningsartiklar



Pathfinder : + **text**

LLM enabled literature search

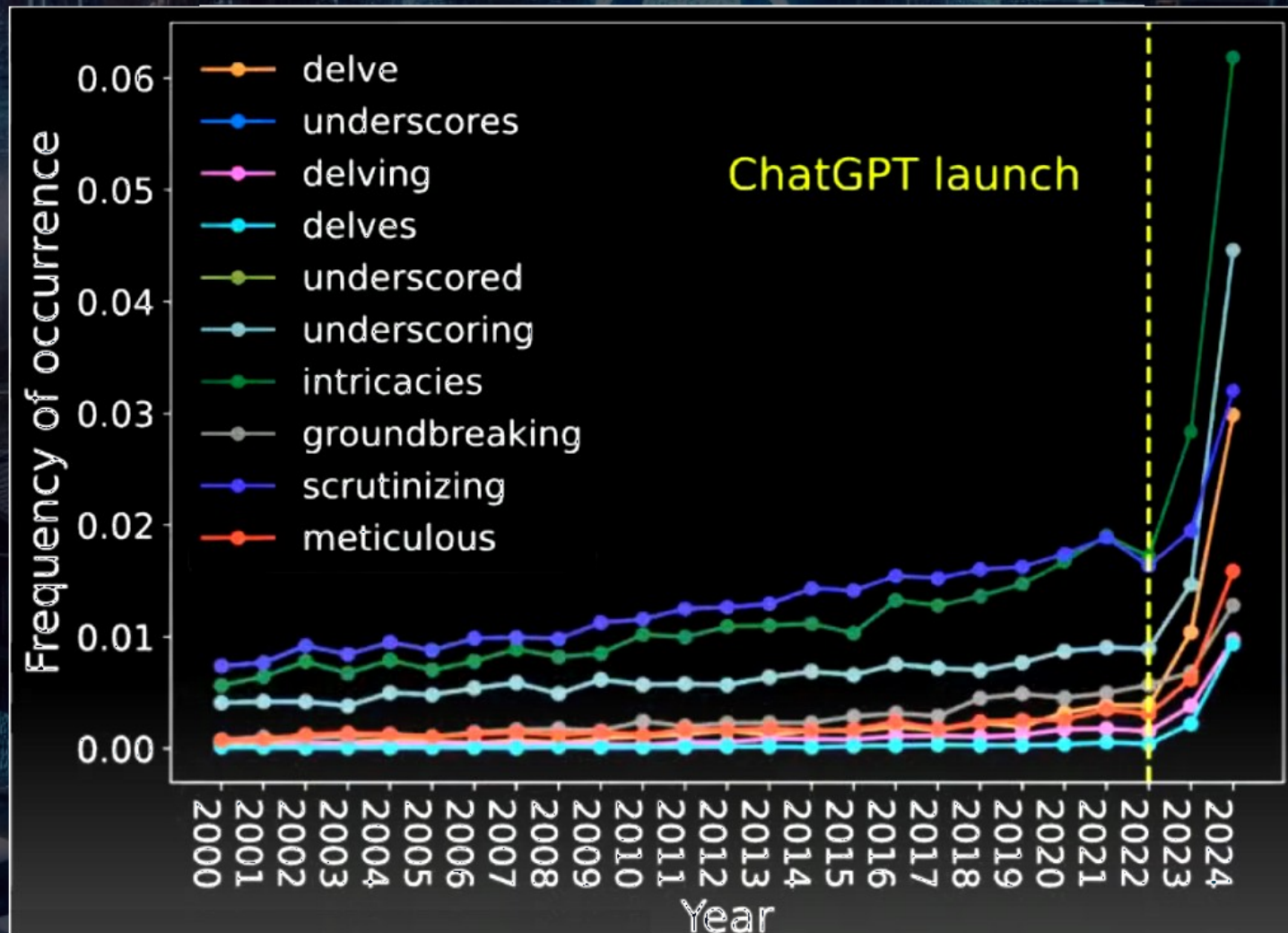
- An LLM-powered **semantic search** and **natural language interface** for astronomy publications
- Achieves this via advanced retrieval techniques + LLM interface
- Database contains over 350,000 papers
- Goal is to **accelerate discovery** by easing access to literature



: **pfdr.app**



ChatGPT används redan för att hjälpa till att skriva forskningsartiklar



Astronomimedveten LLM

ESOGPT24- Day 1: Technical Insight into GPT/LLM/Generative AI technology

To exit full screen, press

AstroLLaVA: + images



- AstroLLaVA is trained on a Q&A dataset generated via a GPT-4 instance that has been prompted with astronomy captions and imagery
- We use **NASA APOD, ESO, and ESA** imagery

Astronomy Picture of the Day

[Discover the cosmos!](#) Each day a different image or photograph of our fascinating universe is featured, along with a brief explanation written by a professional astronomer.

2016 December 31



Infrared Trifid
Image Credit: J. Rho (SSG/Caltech), JPL-Caltech, NASA

Explanation: The Trifid Nebula, also known as Messier 20, is easy to find with a small telescope, a well known stop in the nebula rich constellation Sagittarius. But where visible light pictures show the nebula divided into three parts by dark, obscuring dust lanes, [this penetrating infrared image](#) reveals filaments of glowing dust clouds and newborn stars. The spectacular false-color view is courtesy of the [Spitzer Space Telescope](#). Astronomers have used the Spitzer infrared image data to count newborn and embryonic stars which otherwise can be hidden in the natal dust and gas clouds of this intriguing stellar nursery. As seen here, the Trifid is about 35 light-years across and lies only 5,500 light-years away.

News: [Leap second to be added to 2015](#)
[Tomorrow's picture:](#) [full sky Aurora](#)

[»](#) | [Archive](#) | [Submissions](#) | [Index](#) | [Search](#) | [Calendar](#) | [RSS](#) | [Education](#) | [About APOD](#) | [Discuss](#) | [»](#)

Authors & editors: [Robert Nemiroff](#) (MTL) & [Jerry Bonnell](#) (UMCP)
NASA Official: [Philip Newman](#) Specific rights reserved
NASA Web Privacy Policy and Important Notices
A service of: [ASD at NASA / GSFC](#)
& [Michigan Tech. U.](#)

zoom

AI på astronomiföredrag



- Repository of **24954** astronomy talks from **128** sources
- Each talk is linked to ADS via whisper transcription and summarisation
- “Booklets” can be generated from each talk via a Gemini pipeline!

The background features a complex digital circuit pattern with glowing blue and orange lines. In the center, there is a circular emblem with the letters 'AI' in a bold, white, sans-serif font. The emblem is surrounded by concentric rings of light and a grid-like pattern. The overall aesthetic is futuristic and technological.

Ett par enkla egna försök...

Översättningsexempel 1

Knut Lundmarks barndom och uppväxtår

Av redaktör MARTIN JOHNSON, Lund

denna minnesskrift över Knut Lundmark har några framstående naturvetenskapsmän belyst Knut Lundmarks vetenskapliga gärning. Flera kända forskare och kulturpersonligheter har också lämnat värdefulla bidrag varj de sökt belysa den rikt facetterade och sällsynt levande människan Knut Lundmark.

Om Knut Lundmarks liv innan han som ung student anlade till Uppsala år 1908 har mycket lite sagts. Med anledning av detta och med anledning av att Knut Lundmark ofta under sina sista levnadsår brukade berätta för mig om sina barndomsintryck och uppväxtförhållanden, vill jag här göra ett försök att återge dessa. Utrymmet omöjliggör en fylligare behandling av ämnet varför de uppgifter som här kommer att lämnas delvis blir mycket summariska och kaleidoskopiska.

Barnet är mannens fader har det med all rätt sagts. Ur psykologisk synvinkel är det alltid av värde att så mycket som möjligt av den tidiga anamnesen kan kartläggas, om man vill försöka att belysa och förstå den vuxne individens personlighet och beteende.

A. Knut Lundmarks hem och bakgrund.

Knut Emil Lundmark föddes den 14 juli 1889 i den lilla byn Krokträsk, 9 km från den dåvarande kyrkbyn Älfsbyn (sedan 1948 köping), belägen i Pite älvdal i Norrbotten.

Knut Lundmarks fader, Johan August Lundmark, härstammade sedan några generationer tillbaka från självägande bönder bosatta i samma trakt. Modern, Lovisa Lundmark (född Eriksdotter), härstammade från samma trakt. En av hennes förfäder hade för övrigt ägt hela det område varpå byn Krokträsk uppförts.

Föräldrarna var ägare till ett mindre jordbruk med tillhörande skog. Under dåvarande förhållanden var emellertid skogen av ganska ringa värde. I ladugården hos hemmansägaren J. A. Lundmark höll man vanligen 5–6 kor och 1 häst. Arbetskraften var före sekelskiftet mycket billig. Därför kunde man också hålla sig med en dräng. Någon mera omfattande släktforskning vad beträffar Knut Lundmark har ännu inte blivit utförd. Enligt en tradition som Knut Lundmark satte viss tilltro till, skulle möjligen ryskt påbrå finnas i faderns släkt. Denna fråga är emellertid inte klarlagd. Själv stod han inte heller absolut främmande för att ett visst lapskt inslag kunde finnas.

Knut Lundmarks förfäder hade i generationer varit kämpande kristna. De tillhörde i senare led de s. k. separatisterna som var ivriga läsare av Luthers skrifter men under konventikelplakatets dagar fick utstå en hel del förföljelse då de bröt mot den stränga lagen och höll möten i hemmen med bön, skriftläsning och psalmsång. Många fick som fångar fara ner till Härnösand och utstå spöslitning. Knuts farfader, tydligen byns profetgestalt, som hyste ett stort rättspatos och som var byns ende lagkloke (En lagbok fanns i farfaderns hem. Denna var nästan lika ofta föremål för farfaderns trängna studium som Karl XII:s bibel.) fick till fots gå den långa vägen till Härnösand. Det gällde då att infinna sig för dom och rannsakan inför högvördiga domkapitlet i den ängermanländska metropolen. Han fick avtjäna några dagars straff, satt på vatten och bröd. Knuts fader var också anhängare av de gammallutherska separatisterna medan modern Lovisva var mera rent kyrklig i sin trosuppfattning

Knut Lundmark's Childhood and Upbringing

By Editor Martin Johnson, Lund

This commemorative publication about Knut Lundmark highlights his distinguished scientific career. Several well-known researchers and cultural figures have also contributed valuable insights to shed light on the rich and multifaceted personality of Knut Lundmark.

Little has been written about Knut Lundmark's life before he arrived in Uppsala as a young student in 1908. Due to this and the fact that Knut Lundmark rarely spoke about his childhood and upbringing in his later years, it is worthwhile to attempt to reconstruct these aspects. Space does not allow for a more extensive account, which is why the information presented here will be somewhat summary and kaleidoscopic.

A child is, as the saying goes, the father of the man, and from a psychological perspective, it is always valuable to gather as much information as possible about an individual's early years when trying to understand their adult personality and behavior.

A. Knut Lundmark's Home and Background

Knut Emil Lundmark was born on June 14, 1889, in the small village of Krokträsk, 9 km from the then parish church in Älfsbyn (since 1948 a town), located in the Pite River Valley in Norrbotten.

Knut Lundmark's father, Johan August Lundmark, descended from several generations of self-sufficient farmers who had lived in the same region. His mother, Lovisa Lundmark (née Eriksdotter), also came from the same area. One of her ancestors, in fact, owned nearly the entire area where the village of Krokträsk was later established.

Översättningsexempel 2

Laavatunneliin voisi perustaa tukikohdan

Kuu ja Mars ovat ihmiselle vihamielisiä paikkoja. Niiden tulevat asukkaat löytäisivät tarvitsemaansa suojaa suurista luolista. LRO-luotaimen mittaukset tarjosivat ensi pilkahduksen kiertolaisemme pinnanalaisesta valtakunnasta.

Heinäkuussa 1969 Apollo 11 -lennon kuumuoduulin jalat tömähitivät Rauhallsuuden meren pintaan. Tunteja myöhemmin Neil Armstrong pääsi ottamaan ikonisen ensiaskeleensa Kuun pinnalle.

Vierailijalle Rauhallsuuden meri näyttäytyy nimensä veroisena: yksitotisena, harmaana tasankona, joka jatkuu kauas horisonttiin. Armstrong ja Buzz Aldrin eivät aikanaan tienneet, että alueen todellinen yllätys piilee pölyisen pinnan alla.

Rauhallsuuden meren uumenissa saattaa kiemurrella monimutkaisia vulkanismin synnyttämiä tunneleita. Tähän viittaa kesällä julkaistu tutkimus, jossa tunnistettiin ensimmäistä kertaa varmuudella laavatunnelin suuaukko vieraalla taivaankappaleella.

Lavatunnel idealisk plats för månbas

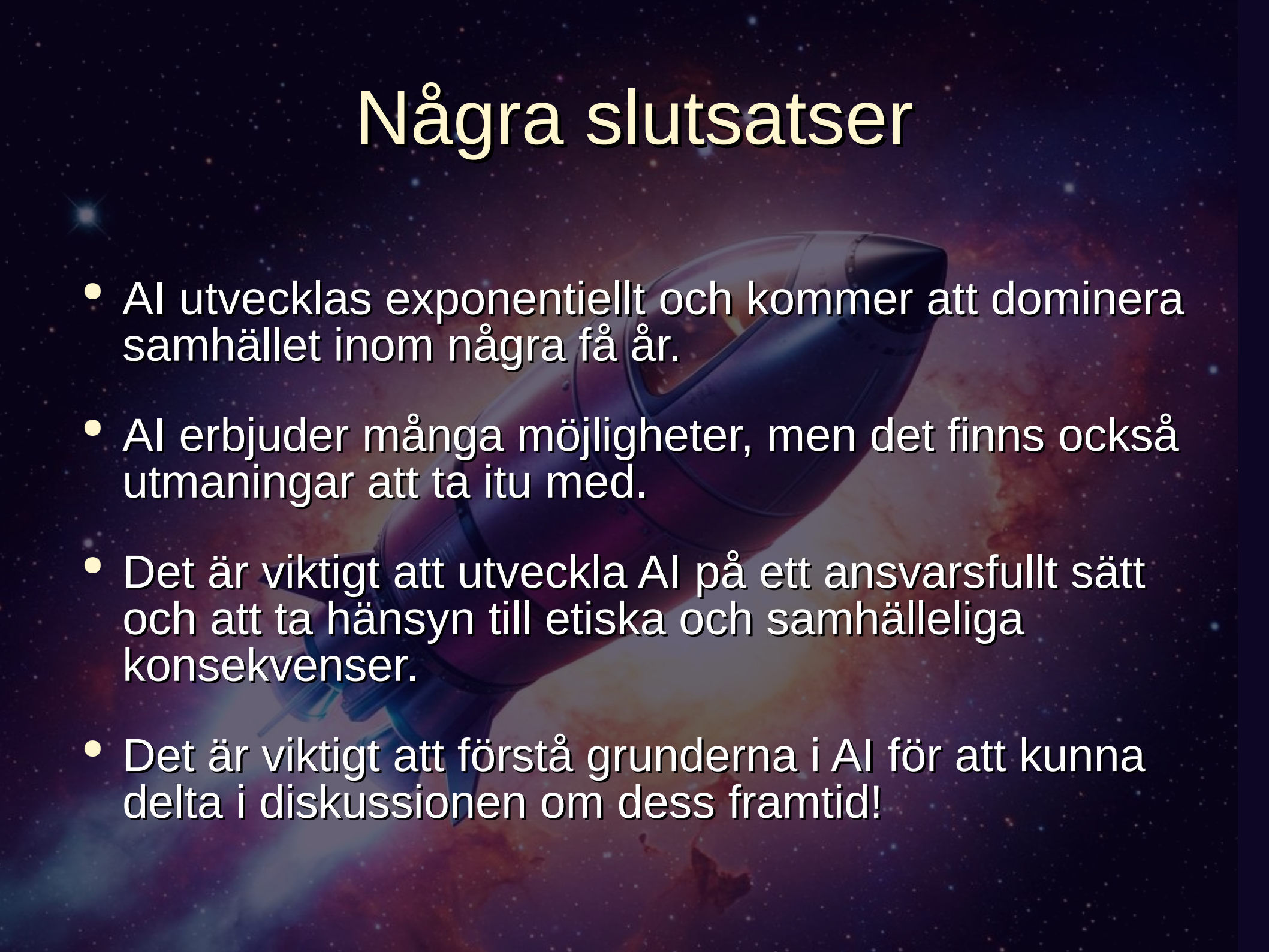
Månen och Mars är fientliga platser för människor. Deras framtida invånare kan hitta nödvändigt skydd i stora grottor. LRO-sondens mätningar har gett en första glimt av världen under månens yta.

I juli 1969 stötte fötterna på Apollo 11-flygningens månlandare mot ytan på Stillhetens hav. Några timmar senare tog Neil Armstrong sina ikoniska första steg på månen.

För besökare lever Stillhetens hav upp till sitt namn: en enformig, grå slätt som sträcker sig långt mot horisonten. Armstrong och Buzz Aldrin visste inte på sin tid att området verkliga överraskning ligger under den dammiga ytan.

I djupet av Stillhetens hav kan det finnas vindlande vulkaniska tunnlar. Det antyds av en studie som publicerades i somras, där man för första gången med säkerhet identifierade mynningen till en lavatunnel på en främmande himlakropp.

Några slutsatser

A futuristic rocket ship is shown in flight, angled upwards and to the right. The rocket is dark blue and black with a large, rounded nose cone. The background is a deep space scene with a dark blue and purple nebula and numerous small white stars.

- AI utvecklas exponentiellt och kommer att dominera samhället inom några få år.
- AI erbjuder många möjligheter, men det finns också utmaningar att ta itu med.
- Det är viktigt att utveckla AI på ett ansvarsfullt sätt och att ta hänsyn till etiska och samhällseliga konsekvenser.
- Det är viktigt att förstå grunderna i AI för att kunna delta i diskussionen om dess framtid!

A close-up portrait of a futuristic robot with a metallic, grey-blue face and glowing blue eyes. The robot has a serious expression and is set against a vibrant, starry space background with colorful nebulae. The text is overlaid on the robot's face and chest.

Vän eller fiende?

Eller inträffar den
teknologiska singulariteten?



Tack för
uppmärksamheten!

Och tack till ChatGPT och Gemini!

Vad är transformer arkitektur?

- Transformers introducerades 2017. De ersatte traditionella sekvensmodeller genom att bearbeta hela sekvenser parallellt.
- En sekvens är den ordnade samlingen av indataelement. Det innebär oftast en följd av ord, tecken eller subord som utgör delar av exempelvis en mening eller ett dokument.
- Kärnan i transformatorer är *self-attention*, där varje token (ord eller del av ett ord) jämförs med alla andra för att bedöma relevansen. Modellen skapar en viktad representation av varje token baserat på dess relation till övriga tokens i sekvensen. Istället för en enda attention-mekanism används flera parallella "huvuden".
- Transformatorer möjliggör parallell bearbetning av hela sekvenser, vilket drastiskt minskar träningstiden jämfört med sekventiella modeller. Detta gör dem särskilt effektiva vid hantering av stora datamängder.
- Arkitekturen är mycket skalbar och kan byggas ut till mycket stora modeller med miljarder parametrar. Skalbarheten har lett till exceptionella resultat inom många naturliga språkbehandlingsuppgifter.