

# Tekoäly, tukiäly – ja sen rooli tulevaisuuden opetuksessa ja yhteiskunnassa

Jussi Rasku, tutkijatohtori  
Tampereen yliopisto  
Seinäjoen  
yliopistokeskus

13.3.2024



Hei, olen Jussi Rasku ja työskentelen **tutkijatohtorina** Seinäjoen yliopistokeskuksella.

Kiitos kutsusta tulla kertomaan tekoälyn mahdollisuuksista opetuksessa ja siitä **mikä rooli sillä on tulevaisuudessa. Vaikka välillä tuntuu, että elämme jo nyt tulevaisuudessa.**

# Mitä on älykkyys?



SEINÄJOEN YLIOPISTOKESKUS  
University Consortium of Seinäjoki

Keskustelua tästä. Kun jonkinlainen konsensus löytyy, pidämme sen mielessä.

Esim. kolme ytimekästä älykkyyden ilmenemismuotoa ovat:

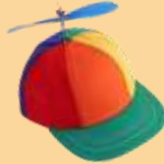
- 1.Ongelmanratkaisukyky:** Kyky tunnistaa ongelman ydin ja löytää tehokkaita ratkaisuja.
- 2.Oppimiskyky:** Nopeus ja tehokkuus uusien taitojen, tietojen ja konseptien omaksumisessa.
- 3.Soveltamiskyky:** Taidot soveltaa hankittua tietoa erilaisissa ja muuttuvissa ympäristöissä.

## Yrittäjä, digi- ja ”tekoälytohtori” Jussi Rasku



Tutkijatohtori @  
TAU/UCS

FT 2019 @ JY  
Kuljetusten optimointi,  
koneoppiminen ja  
tekoäly + ohjelmistot



Propellipää

Seinäjoen  
pelikehittäjät ry:n  
perustaja joka *hitsaa,*  
*kolvaa, höylää,*  
*sahaa, 3D-tulostaa ...*



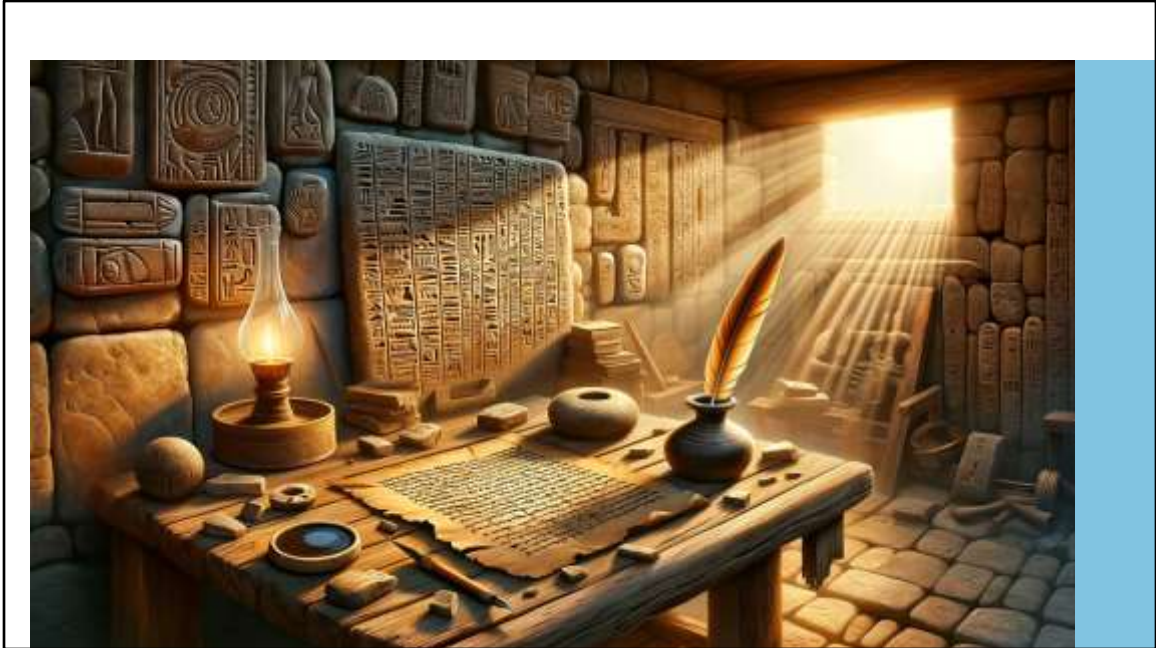
Ohjelmistoinsinööri  
& startup-yrittäjä

DI 2010 @ TTY  
Aistico Oy  
Maltas technology Oy  
*”Kevyellä otteella,  
vaikeita ongelmia”*

Kollegani yliopistokeskukselta alkoi viime syksynä myydä minua ”tekoälytohtorina”. Itse en ole ollut nimestä kovin innoissani, mutta ei nimi nyt täysin huti mene.

- Oma taustani on ohjelmistoteollisuudessa. Työskentelin siellä mm. teollisuusautomaation parissa. Vielä tälläkin hetkellä teen oman yritykseni kautta data- ja ohjelmistokonsultointia, ja yritän kehittää ei-ryppyotsaisia tuotteita, jotka pystyvät silti osaltaan ratkomaan ihan oikeita ongelmia kuten leikkaussalien potilasturvallisuus tai ilmastonmuutos.
- Vapaa-ajallani yritän ehtiä edistää ruohonjuuritasolla elektroniikan ja ohjelmoinnin harrastamista. Lisäksi yritän ehtiä rakentaa ... ihan kaikkea.
- Leipätyössäni Tampereen yliopiston tutkijatohtorina ohjaan mm. maisteriopiskelijoita, opetan ja tutkin.

Kun tekee näin montaa hommaa, niin välillä suihke vaan käy kun hatut vaihtuvat päässä.



Esitykseni tekoälyaihetta lähestyä kertomalle teille **hämmästyttävästä teknologiasta**, joka mahdollistaa kaikki ympärillämme olevat **modernin ajan mukavuudet**. **Myös sen tekoälyn.** (tauko) Tarkoitan tietysti **kirjoitettua ja puhuttua sanaa**. Se on mahdollistanut tiedon ja ymmärryksen **säilymisen, jakamisen ja kertymisen** sukupolvien yli jo vuosituhansien ajan. **Kieli on laajentanut ihmisen kykyä ajatella, suunnitella ja ymmärtää maailmaa**. Kirjoitetun kielen ansiosta olemme voineet kehittää **tieteitä, taiteita, teollisuutta** ja saavuttaa monia erilaisia läpimurtoja.

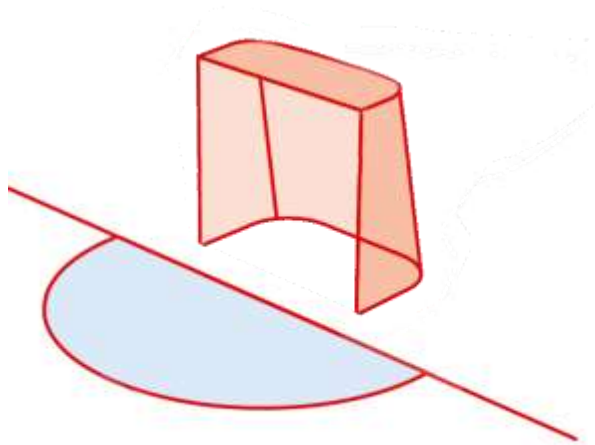
Ei lienkään sattumaa, että **se, miksi tekoälystä puhutaan nyt niin paljon, liittyy juuri kieleen**. Vasta muutama vuosi sitten pystyimme rakentamaan tekoälyjä, jotka **valjastavat kielen** – eli siis **hämmästyttävimmän ihmisten kehittämän teknologian**.

Esityksessäni tulen kertomaan teille, miten nämä tekoälyt on rakennettu ja mihin tämä teknologia on meitä mahdollisesti viemässä.



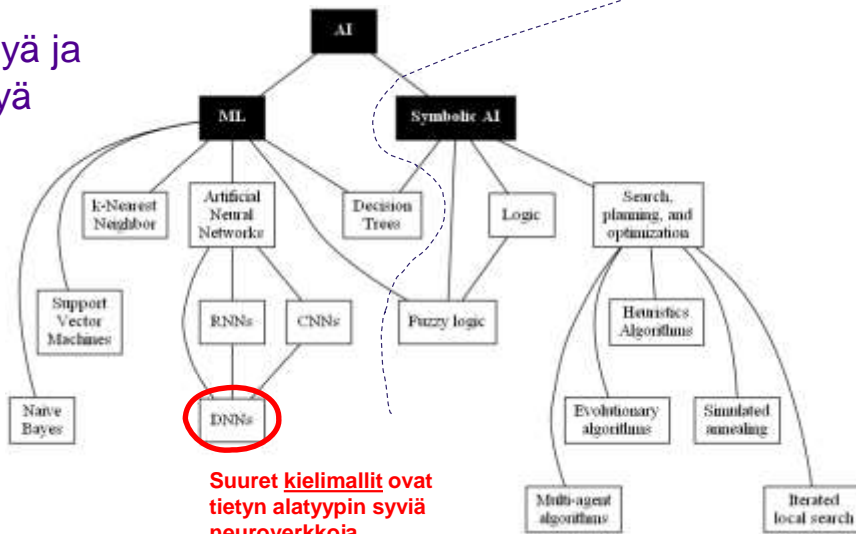
Mutta, **mitä tekoöly oikeastaan ON?** Mitä me tarkoitamme kun puhumme tekoälystä.

**Puhe tekoälystä tapaa olla yhtä hahmotonta** kuin tämä generinen tekoälyn luoma kuvituskuva. Jotain **sinistä**? Jotain **aivojen** muotoista? Jotain, jossa kulkee **sähköä**? Mutta, mikään näistä ei auta meitä ymmärtämään, **mistä oikeastaan on kyse.**



Vastaamista ei helpota, että **tekoälyn historia on maalitolppien siirtelyä**. Aina kun uusi läpimurto tapahtuu ja tiedämme kuinka älykkään kaltaista toimintaa voidaan jäljitellä, se ei enää olekaan sitä "oikeaa älykkyyttä" tai tekoälyä.

## Tekoälyä ja tekoälyä

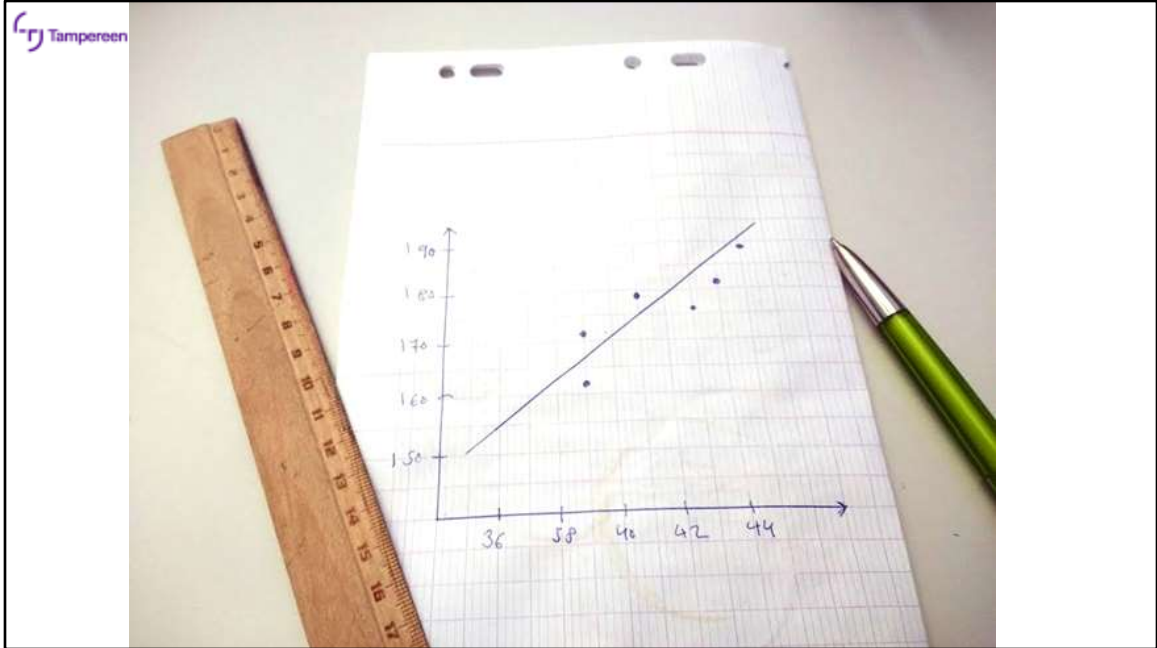


Tässä kuvassa on ikään kuin tekoälyjen **eläintarha**. Nostin kuvan esiin osoittaakseni, että miksi **vastaus kysymykseen "mitä tekoäly on" ei ole suoraviivainen**. Kaikki kuvassa olevat **laatikot ovat, ainakin joskus, olleet teknologiaa, jota on kutsuttu tekoälyksi**.

Perinteisesti tekoäly on jaettu kahteen lähestymistapaan: symboliseen tekoälyyn (AI) ja koneoppimiseen (ML). Symbolinen tekoäly on "vain" käyttäytymistä/älykkyyttä, jonka joku fiksu ihminen on ohjelmoinut koneelle. Kirjoittanut siis koneelle kaiken mitä kone tekee.

Koneoppimisessa lähestymistapa on erilainen: annamme tietokoneelle paljon (hyvälaatuista) dataa ja valtava määrä laskentatehoa, kunnes alamme nähdä tuloksia. Kone ikään kuin alkaa itse "ymmärtää" sille syötettyä dataa.

Koneoppiminen on viime aikoina osoittautunut erinomaiseksi tavaksi mallintaa ihmisen kaltaista älykkyyttä.



Koneoppiminen on tekoälyn muoto, jossa annamme tietokoneelle paljon (hyvälaatuista) dataa ja valtavan määrän laskentatehoa, kunnes alamme nähdä tuloksia. Kone ikään kuin alkaa itse "ymmärtää" sille syötettyä dataa.

Haluan kuitenkin korostaa, että koneoppimisessa ei tapahdu mitään mystistä. Pohjimmiltaan kyseessä on sama asia, mitä on tehty iät ajat koulujen fysiikan tunnilla. **Sovitetaan käyrä pistepilveen.**

**Onko sovitus hyvä? Onko sillä väliä?**

Koneoppimisessa tehtävä on toki huomattavan paljon monimutkaisempi, sillä käyrä ei ole suora ja avaruus voi olla litteän paperin sijaan esim. 100-ulotteinen (ei kaksi mittausta, vaan sata eri mittausta miljoonista eri kohteista). Mikä silloin edes sovitetään? Ihmisen intuitio pettää tällaisissa "käyrän" sovitustehtävissä, mutta matematiikka toimii edelleen ja yksityiskohdat voidaan jättää koneiden huoleksi.



This visualization illustrates how likely different word successions are according to a large language model.

For example, if I count from ten to one: ten, nine, eight, seven, etc., you notice how the probability increases as the count progresses. And, when I stop surprising from the language model point of view.

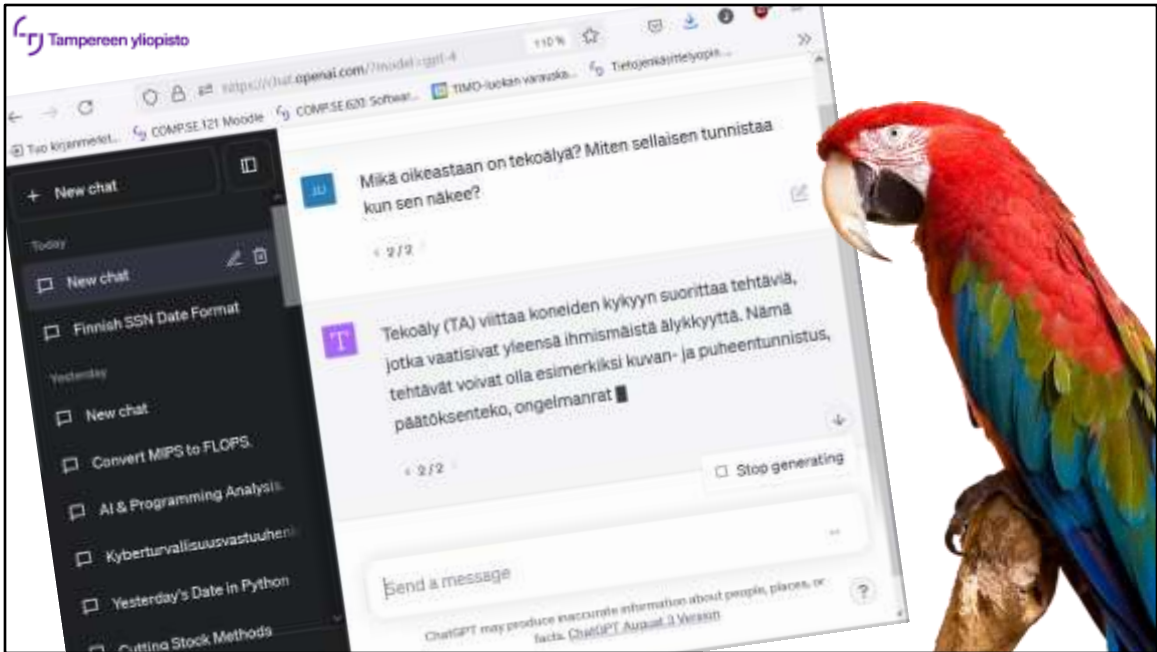
prob	0.005%
logprob	-9.9502
six	92.493%
and	1.105%
seven	1.083%
five	1.068%

Käytetty työkalu: <https://perplexity.vercel.app/>

On hurja ajatella, että vähintäänkin näennäisen älykkäästi kirjoittavat suuret kielimallit, kuten ChatGPT, ovat syntyneet samalla tavalla: Käyrää sovittamalla.

Suuri kielimalli toimii ennustuskoneena: kun edeltävät sanat tunnetaan, valitaan satunnaisesti jokin kokolailla sopivista seuraavista sanoista. Se, miten syvä neuroverkko painottaa kaikkea edellä kirjoitettua vaikuttaa siihen, että minkä sanan se seuraavaksi valitsee.

Esimerkin teksti on minun kirjoittamani. Punaiset sanat ovat niitä, jotka ovat olleet kielimallin mielestä yllättäviä. Huomatkaa, että kun lupaan laskea alas kymmenestä ja lopetan kesken kuutosen kohdalla, tämä oli kielimallista yllättävää. Se olisi halunnut jatkaa sanalla ”kuusi”.



Kun toimintaperiaate on lopulta näin yksinkertainen on yllättävää, että tällainen tekoäly antaa moneen hapuilevaan kysymykseen paremman vastauksen, kuin saisit satunnaiselta tallajalta.

No, tämä nyt varmasti on sitä aitoa tekoälyä? MUTTA! Pian netti täyttyi pilkasta sen puutteista. *"Ei tämä ole todellista tekoälyä, vaan GPT on vain "stokastinen papukaija", joka mielettömästi toistaa lukemaansa ilman ymmärrystä."*

Jossain vaiheessa tätä keskustelua ainakin itselleni heräsi kysymys: *"Missä määrin me ihmiset olemme stokastisia papukaijoja?"*. Kun minä avaan suuni, en ole kuin ani harvoin valmiiksi miettinyt mitä sanon. Sanon sanan ja sitten toinen – useimmiten ihan järkevä – sana seuraa sitä. Riittävän kaukaa katsottuna meidän ihmisten hölötys näyttää aika samalta, mitä GPT tekee.

# Kun käytät kielimalleja, huomioi

1. **TIETOSUOJA:** Lähettämäsi tiedot päätyvät tekoälyn omistavalle palveluntarjoajalle.
2. **VASTUU:** Kielimallit antavat suosittuja vastauksia, eivät oikeita vastauksia.
3. **KONTEKSTI:** Ne eivät (vielä) paikkaa löperöä ajattelua, sinun pitää itse ymmärtää mitä haluat ja miksi.

Kielimallien käytössä on tärkeää tuntee työkalun rajoitteet. Tärkeimmät niistä liittyvät minusta tietosuojaan, käyttäjän vastuuseen ja käytön kontekstiin.

1. Kielimallille (kuten ChatGPT) lähettämäsi data päättyy palvelun-tarjoajan haltuun. **ÄLÄ LÄHETÄ SALAISUUKSIA TAI HENKILÖDATAA.**
2. Vaikka ”kielimalli on lukenut” internetin, se ei muista kaikkea lukemaansa. Kielimallit eivät ole kaikkitietäviä oraakkeleita, vaan yhtä luotettavia kuin opetusdatansa. **MIETI, MITÄ MALLI VOI TIETÄÄ. SINÄ OLET VASTUUSSA ESIM. TASAPUOLISUUDESTA JA KÄYTTÖTAVOISTA.** Mieti, mitä kielimalli ylipäätään voi tietää, jos kysyt jotain nippelitietoa, jota ei edes ole netissä, tekoäly yrittää sopertaa jotain ja saat vastukseksi puutaheinää.
3. Tekoäly ei vielä ole pysyvä kumppani, vaan aina uuden keskustelun aloittaessasi se on unohtanut edelliset asiat. Edes aktiivisen keskustelun historia (konteksti) ei ole rajoittamaton. Se ei siis ”opi” käymistäsi keskusteluista. **PANOSTA OIKEAN KONTEKSTIN ANTAMISEEN** saat hyviä vastauksia vain perehtymällä itse aiheeseen.

*ChatGPT ei ole ”lukenut”  
internetiä, se on ”oppinut” siitä.*

-ChatGPT3.5 (feb 2024)

Toimintaperiaatteesta johtuu myös moni kielimalleihin liittyvä väärinkäsitys.

Kielimalli ei muista kaikkea ”lukemaansa” (muistatko sinä?). Sen toimintaperiaate ei ole sama kuin aiempien tietokoneohjelmien.

Se on oppinut jotain opetusdatastaan. Edes tutkijan on vaikea todella ymmärtää mitä. Näyttää kuitenkin siltä, että mallin sisälle syntyy käsitys eri asioiden suhteista, joissain tapauksissa jopa malli todellisuudesta!



*Tarkennus: Kun hehkutan esityksessäni tekoälyn kykyä, puhun OpenAI:n ChatGPT4:sta.*

Maksullisen Plus-tason takana oleva ChatGPT4 on verrattavissa kaikkien alojen maisteriin kyvyssään käsitellä tietoa laajasti. Saat siltä moneen kysymykseen parempia vastauksia kuin keskivertoasiantuntijalta. Ilmainen ChatGPT3.5 puolestaan on kuin innokas yläkoululainen, utelias ja nokkelakin, mutta huomattavasti rajoittuneempi kyvyiltään ja ymmärrykseltään.

Lisäksi markkinoilla on monia ChatGPT:n kaltaisia tuotteita kuten Bing, jotka usein silti ”pellin alla” käyttävät OpenAI:n teknologiaa. Oman kokemukseni mukaan OpenAI:n tuote tarjoaa kuitenkin lähes poikkeuksetta syvällisintä ja monipuolisinta arvonlisää näppäimistöllä tehtävään työhön.

Lisäksi, ala etenee niin nopeasti, että ei pidä tuijottaa liikaa sitä, missä kiekko on nyt. Pitää katsoa minne se on menossa.


# Parempi Google?



*ChatGPT on jo monessa parempi tiedonlähde kuin Google.*

Googlea ja muuta internetiä riivaa mainokset ja kilpailu ihmisten huomiosta. Kaupallinen hapatus ja pyrkimys tulla nähdyksi on tärkeämpää kuin kysymyksiin vastaaminen ja tiedon jakaminen. Siksi googlettamalla ”hyvä sohva” et oikeastaan saa ehdotuksia juuri sinulle sopivasta sohvasta.


Kielimallit osaavat kysyä tarkentavia kysymyksiä ja siten ohjata sinua kohti juuri sinun kotiisi sopivaa lopputulosta.



**NEWS**


**Stanford and MIT Study: A.I. Boosted Worker Productivity by 14%—Those Who Use It 'Will Replace Those Who Don't'**

By Jennifer Lau/CRBC - Published April 25, 2023 - Updated on April 25, 2023 at 11:52 am



Artificial intelligence tools like chatbots helped boost worker productivity at one tech company by 14%, according to new research from Stanford and MIT that was first reported by Bloomberg.

The study is thought to be the first major real-world application of generative AI in the workplace. Researchers measured productivity of more than 1,200 customer support agents, based primarily in the Philippines, at a Fortune 500 enterprise software firm over the course of a year.



**Publications**

2023 RESEARCH PAPER | **WBS WORKING PAPER SERIES**

**Navigating the Jagged Technological Frontier: Field Experimental Evidence of the Effects of AI on Knowledge Worker Productivity and Quality**

By Fabrice Deltombe, [Edward B. Bunting](#), Filip Heide, Hui Lihua-Road, Nathaniel C. Phillips, Sami Reijonen, Loui Stapp, François Guadon and [Zeynep S. Tarfimer](#)

Faculty Post | Language: English | Pages: 58

**ABSTRACT:**

The public release of Large Language Models (LLM) has sparked tremendous interest in how humans will use Artificial Intelligence (AI) to accomplish a variety of tasks. In our study conducted with Indeed Consulting Group, a global management consulting firm, we examine the performance implications of AI on routine, complex, and knowledge-intensive tasks. The pre-registered experiment involved 758 consultants comprising about 75% of the individual contributor-level employees at the company. After establishing a performance baseline on a similar task, subjects were randomly assigned to one of three conditions: no AI access, GPT-4 AI access, or GPT-4 AI access with a prompt engineering overview. We suggest that the capabilities of AI create a "jagged technological frontier" where some tasks are easily done by AI, while others, though seemingly similar in difficulty level, are outside the current capability of AI. For each one of a set of 18 routine consulting tasks within the frontier of AI capabilities, [prompted access to generative AI increased productivity by 17.7%, more than an average, and prompted tasks that were completed 17.7% more quickly, and prompted quality results that were 40% higher \(quality measured in a coding task\).](#) Consultants across the skills distribution benefited significantly from having AI suggestions, with those below the average performance threshold increasing by 43%, and those above increasing by 17% compared to their pre-score. The AI tasks selected to be outside the frontier (regularly

**The Impact of AI on Developer Productivity: Evidence from GitHub Copilot**

Saba Fong,<sup>1\*</sup> Ekin Kulkarni,<sup>2\*</sup> Peter Clark,<sup>3</sup> Meri Datarova<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Microsoft Research, 13103 35th St, Redmond, USA  
<sup>2</sup>GitHub Inc., 38 Colton Rd, San Francisco, USA  
<sup>3</sup>MIT, 32 Mass Ave, Cambridge, MA, USA  
<sup>4</sup>MIT, 32 Mass Ave, Cambridge, MA, USA

\*To whom correspondence should be addressed. E-mail: sfong@microsoft.com

**Abstract**

Generative AI tools hold promise to increase human productivity. This paper presents an extensive controlled experiment with 1,200+ users in AI programming. Knowledge workers (developers) were asked to complete an 8779 lines of code task as quickly as possible. The treatment group, with access to the AI programming completion tool, took 14.4% less time than the control group. Observed heterogeneity effects show promise for AI performance to help people overcome task-related development issues.

**Discussion**

This paper presents evidence on the productivity effects of generative AI tools in software development. To the best of our knowledge, it is the first controlled experiment to measure the productivity of AI tools in professional software development. Our study suggests that Copilot has statistically and practically significant impact on productivity. [We showed generative AI can increase developer productivity by 14.4% on average, and prompt engineering can increase productivity by 43% for those below the average performance threshold.](#)

Further investigations into the productivity impact of AI-powered tools in software development are warranted. This study examines a distributed programming task in an experiment to assess a precise measure of productivity, instead of a task where developer self-reports on their productivity performance progress and other open-ended ratings. (Datarova@mit.edu)

Tutkimusten mukaan tekoälyn tehostamispotentiaali on suuri. Asiakaspalvelutyössä saavutettiin 14 % tuottavuushyppy. Konsultit olivat 25% nopeampia ja samalla laatu parani 40%! Ohjelmointitehtävistä koodarit selvisivät puolet aiempaa nopeammin.

Joten, ne yritykset ja työntekijät, jotka ottavat tekoälyteknologiaa käyttöön, tulevat voittamaan kilpailussa. Ne, jotka näin eivät jostain käsittämättömästä syystä toimi, häviävät.

## *Meille ihmisille näyttää jäävän toistemme viihdyttäminen ja puolelle puhuminen.*

*(Ja äh, influensserin työ taitaa tässä  
maailmassa voi olla validi uravalinta)*



Silti on hyvä todeta, että elämme ihmisten yhteiskunnassa, jossa asioilla on **merkitystä** usein **vain jos muut ihmiset ovat siinä osallisina**. Aivotyön ulkoistaminen ei tarkoita, että meistä tulisi tarpeettomia. Työn sosiaalinen, viestinnällinen ja vaikuttava puoli tulevaisuudessa korostuu entisestään.

Tekoäly voi vapauttaa meidät monesta rutiininomaisesta aivotyöstä: Meille ihmisille jää tulevaisuudessa toistemme viihdyttäminen ja toistemme puolesta ja puolelle puhuminen.



*"Tietokone on ajattelun polkupyörä"*  
-Steve Jobs (1980)



*"Kielimalli on ajattelun taksi"*  
-Jussi H. Rasku (2023)



By openjourney-v2

*Steve Jobsin kerrotaan sanoneen, että tietokone on ajattelun polkupyörä.* Tietokoneen avulla voimme ajatella kauemmas, nopeammin ja laajemmin. Ja jos tietokone kerran on ajattelun polkupyörä, niin olen itse yrittänyt lanseerata oheista sanontaa "Kielimalli on ajattelun taksi". Kerrot vaan minne haluat ja tekoäly hoitaa loput.

Ja kuvittelenko vaan, mutta onko tuon taksissa istuvan aivon ilme hieman vahingoniloinen pyörällä hikoilevaa aivoa kohtaan?

# Väitän: Tekoälyn käytöstä tulee olennainen osa työelämätaitoja

Sen käyttöä tulee ryhtyä opettelemaan jo koulussa

Mitä tämä tarkoittaa nyt työelämässä oleville. Entä koululaisille? Tehdään siis esityksessä koukkaus sinne koulu- ja opiskelumaailmaan.

# Entä siis koulu ja opiskelu?

Paljastus: **Kyllä, tekoäly vaikuttaa myös niihin.**

# 1. uhri, kuvataiteet

*”Oppiaine edistää visuaalista lukutaitoa ja ilmaisua.  
Keskeinen oppi on visuaalisen kulttuurin ymmärtäminen.”*

Seuraa muutamia esimerkkejä oppiaineista: Tekoälystä on iloa myös kuvataiteissa.



Yritän konkretisoida tätä esimerkillä: Tekoäly on tuottavuutta lisäävä työkalu, jolla yksi ihminen voi tehdä parhaimmillaan tehdä viikon työt 30 minuutissa. Se nopeuttaa osaa aivotyöstä niin hurjasti, ettei yrityksillä ja ihmisillä ole muuta mahdollisuutta kuin ottaa tätä tekoälyteknologiaa käyttöön pärjätäkseen kilpailussa.

Eikä tämä ole tapahtumassa vain tekstin tuottamiselle, vaan mille vaan kekseliäisyyttä vaativalle työlle. Kuvassa on tutkielmia avokadosta inspiraationsa saaneille tuoleille. Kaikki kuvat ovat tekoälyn tuottamia.

Montako viikkoa teollisen muotoilijan olisi pitänyt piirtää näitä? Dall-e-tekoälyltä aikaa menee joitain sekunteja. Miten luulette, että käy teolliselle muotoilijalle, joka ei ota tätä teknologiaa käyttöön?

***Jos luulit, että luovuus tekee ihmisistä ainutlaatuisia, väärässäpä olit.***

***Parasta meissä saattaa olla, että meillä on peukalot.***

Luovuus ei näytäkään olevan meidän ihmisten yksinoikeus. Väite on kärkevä, mutta sen tarkoitus on herätellä.

Viime vuosina on onnistuttu luomaan tekoälyjä, jotka toimivat vähintäänkin näennäisen luovasti. Ja luovuuden kuviteltiin olevan ihmisten etuoikeus.

Peukalot mainitsen siksi, että yleiskäyttöisiä robotteja, jotka osaisivat tyhjästä tiskikoneen ja ripustaa pyykkiä ei vielä ole olemassa. Hienomotoriikkaa vaativat työt ovat toistaiseksi niitä, missä me ihmiset loistamme. Sen sijaan aivotyön alueet, jossa me ihmiset olisimme ylivoimaisia, pienenevät nopeasti.

## 2. uhri, äidinkieli

*”Kehittää kielenkäyttöä, viestintä- ja ilmaisutaitoja.  
Keskeinen oppi on kyky kriittiseen ajatteluun ja  
monipuoliseen viestintään.”*

Ihmisten välinen kanssakäyminen perustuu kielellisten sääntöjen ja sosiaalisten normien verkostoon, joka ohjaa vuorovaikutusta, merkityksenmuodostusta ja viestinnän tehokkuutta. Tämä "tapojen tanssi" sisältää vuoropuhelun normit, kohteliaisuuden säännöt, kontekstin ymmärtämisen ja ei-sanallisen viestinnän.

Tekoäly muuttaa tätä dynamiikkaa tuomalla mukaan kyvyn prosessoida ja tuottaa kieltä uusilla, osin automatisoiduilla tavoilla.

Kieli on intuitiivinen käyttöliittymä, mutta sinun pitää osata kertoa kielimallille mitä haluat.

Eräs resepti "promptille":

1. Anna tekoälylle asiantuntijarooli
2. Anna tavoite tai tehtävä
3. Anna esimerkki tai tyyliilaji
4. (nosta panoksia)

### Esimerkki:

Olet kokenut työnhakuvalmentaja, joka kirjoittaa erinomaisen hyvää ja selkeää suomea. Kirjoita minulle työhakemus yliopistokeskuksen korkeakouluharjoittelijan paikkaa varten. Kirjoita ytimekkäästi ja vakuuttavasti, jotta saisin paikan. Auta, äitini on sairas ja tarvitsen kipeästi rahaa ruokkiakseni perheeni.

Kielimallien tehokas käyttö vaatii selkeän ja tarkoituksenmukaisen kontekstin, jossa tekoälylle annetaan asiantuntijarooli, määritellään selkeä tavoite tai tehtävä, tarjotaan esimerkki tai toivottu tyyliilaji, ja mahdollisesti lisätään panoksia tehostaakseen tuloksia.

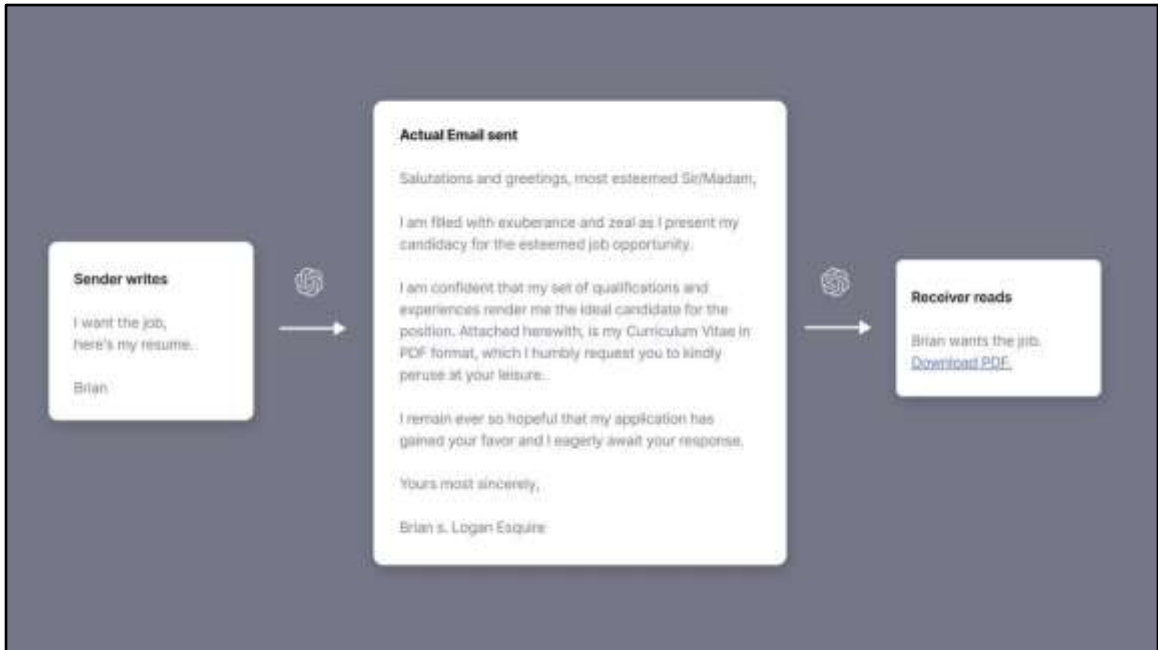
Tavallaan meidän pitää siis keksiä, että missä tilanteessa ihmiskunnan edustaja on tuottanut esimerkillisen työhakemuksen ja ohjeistuksella saatella tekoäly tuohon samaan tilanteeseen.



## DEMO, työhakemus

Tilaisuudessa käyty keskustelu:

<https://chat.openai.com/share/e2692f6d-d33c-4d2f-a402-ea8dd5c622b8>



Kuvassa demonstroidaan tekoälyn kykyä automatisoida kommunikaation muodollisuutta ja toisaalta ihmisen halua päästä käsiksi hänelle oleelliseen tietoon mahdollisimman suoraviivaisesti.

Miksi me ihmiset siis haluamme työhakemuksen tietystä muodosta? Voisi ajatella, että tätä käytetään suodattimena: Hyvän työhakemuksen laatiminen edellyttää taitoja, joista ajattelemme olevan hyötyä myös itse työssä.

Mutta, miten työn hakeminen muuttuu, jos pätevän työhakemuksen tuottaminen tekoälyavusteisesti onnistuu keneltä tahansa. Testataanko silloin tekoälyn käyttötaitoa? Ja jos sillä selviytyy tehtävistään, niin eikö se tässä tapauksessa ole juuri se, mitä haluammekin mitata?

## Ja ne muut

**MaFyKe:** Selittää sinulle käsitteet ja asiat loputtoman kärsivällisesti. Luo harjoituksia ja tehtäviä.

**Liikunta:** Luo sinulle haluamasi treeniohjelman (suhtaudu varauksella).

**Kielet:** Käy keskusteluita vieraila kielillä. Pyydä tunnistamaan tyypilliset kielioppivirheesi. Pyydä palautetta.

**Lukuaineet:** Pyydä yhteenvetoja, pyydä ideoita, harjoittele vaikeita keskusteluita (erit. *empatiaproteesi*).

**Maantiede ja Biologia:** Keskustele siitä miten maailma toimii ja ymmärrä mitä on eri ilmiöiden takana.

**Historia, filosofia ja psykologia:** Elä päivä roomalaisena, väittele Aristoteleen tai Maslown kanssa.

**Tietotekniikka:** Pyydä sitä kirjoittamaan askel askeleelta sinulle mobiilisovellus.

**Musiikki:** Pyydä selittämään teoriaa, säveltämään ABC-notaatiolla, sanoittamaan.

Kielimalli voi elävöittää historiaa tuottamalla kertomuksia, joiden avulla voit elää päivän (esim.) Rooman ajan senaattorina. Se tuntee historiallisen kontekstin, tunnetut tapahtumat ja lukemattomia kulttuurisia yksityiskohtia. Kielimalli osaakin luoda tarinan, joka tuottaa historiallisesti kokolailla tarkkoja yksityiskohtia tavalla, joka ei ole ollut mahdollista aikaisemmin. Voit sen keksimässä tarinassa esimerkiksi kurkata säilytysarkkuun ja siellä on aina historiallisesti järkeenkäypiä esineitä.

*Mitä enemmän ymmärrät ja osaat,  
sitä enemmän hyödyt myös  
tekoälystä.*

Oppiminen ei silti ole turhaa eikä osaaminen merkityksetöntä. Jos tiedät, miten jokin asia tehtäisiin, osaat kuvata tavoitteet ja kirjoittaa hyvät ohjeet myös tekoälylle.

UCS ► **Neuvoja ja koulutusta**

**Ota kielet haltuun: Ohjelmisto-osaamista joustavasti työelämään**

<http://bit.ly/tietointensiiviset>

- Opinto-oikeus 31.07.2025 saakka
- Tarjottavat kurssit (valitse 20 op)
  - [Web Development 1 & 2](#)
  - [Kyberturvallisuus I & II](#)
  - [Data Mining for Business Analytics](#)
  - [Cloud Technologies](#)
  - [Data-Intensive Programming](#)
- Tarvittaessa suoritettavissa ohjelmoinnin ja tietokantojen peruskursseja
- Paikallinen tuki Seinäjoella
- Seuraava haku keväällä, liity tiedotuslistalle.



Käytän itse tekoälyä monesti kymmeniä kertoja päivässä oman aivotyön apuna.

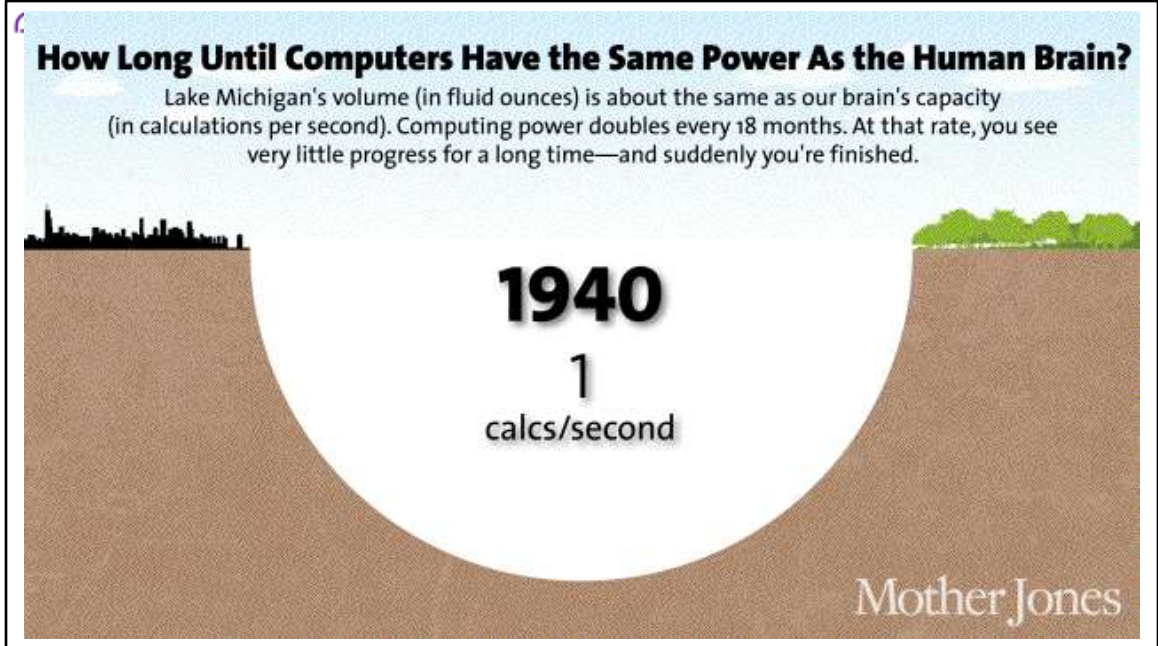
Yksi hyvä tapa päästä hyödyntämään tekoälyä kokonaisvaltaisemmin onkin opiskella sen verran tietotekniikkaa, että osaa kysyä tekoälyltä oikeita kysymyksiä. Eli, jos teillä on opiskella itse lisää tietotekniikkaa, niin meillä Seinäjoen yliopistokeskuksella on käynnissä hanke, jossa voi suorittaa tietotekniikan opintoja.

Ja jos pohjatiedot kaipaavat täydentämistä, niin kauttamme voi suorittaa ohjelmoinnin peruskurssit sekä tietokantojen perusteita.

# Kristallipalloon tuijottelua ja tulevan pohdintaa



No, tämä kaikki on totta jo nyt. Mitenkäs tulevaisuudessa? Tulevaisuutta on miltei mahdoton ennustaa, mutta yritetään silti.

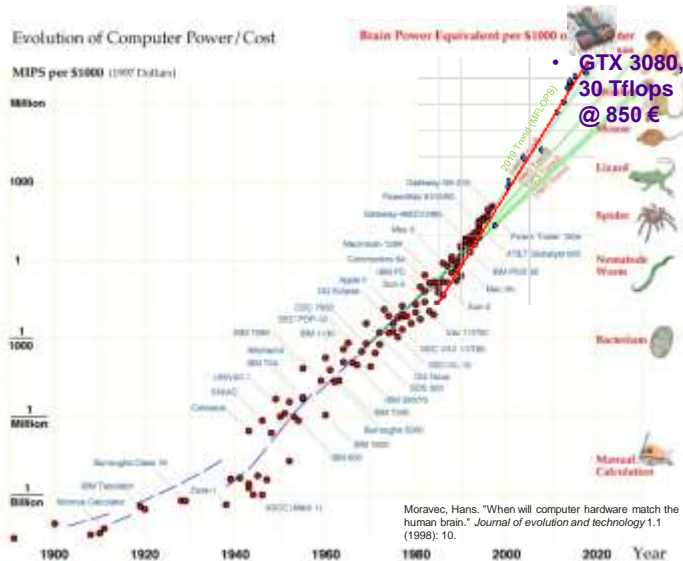


Ensin pitää kuitenkin ymmärtää, että kuinka nopeaa tekoälyn kehitys on ollut ja mistä se johtuu.

Ihmiset eivät oikein tahdo intuitiivisesti ymmärtää eksponentiaalisen kasvun nopeutta. Tämä animaatio yrittää havainnollistaa sitä. Vielä 5 vuotta sitten tietokoneissa ei vaan yksinkertaisesti ollut tarpeeksi laskentakapasiteettia toimia riittävän "älykkäästi". Mutta nyt on!

Eksponentiaalinen kasvu tarkoittaa, että suuria muutoksia tapahtuu nopeasti. Niin sanottu Mooren laki sanoo, että "mikrosirujen transistorien määrä kaksinkertaistuu noin joka toinen vuosi". Laki on pitänyt paikkansa yllättävän pitkään ja yllättävän hyvin. Siksi tietotekniikan kehityskin on ollut huimaa.

# Miksi juuri nyt?



Miksi juuri nyt tekoälyn kanssa tapahtuu mitä tapahtuu? Olen perustellut sitä näyttämällä tätä kuvaajaa: Moravecin nyt jo 25 vuotta vanha arvio ihmisen aivojen laskentakapasiteetista saattoi olla optimistinen (n. 100 Mflopsia). Nykyarviot ovat joitain peta- tai jopa eksaflopseja (numeroita ja perään 18 nollaa).

Se mikä minusta kuvaajassa on mielenkiintoista, liittyy siihen, että jänniä juttuja on alkanut tapahtua juuri näillä main kuin Moravec ennusti. Yksinkertaistaen: laskentatehoa saa kaupasta tarpeeksi, jotta ihmisen tasoisten tekoälyjen rakentaminen on tullut mahdolliseksi ja taloudelliseksi.

Jos käytämme konservatiivisempia arvioita, niin nykytahdilla kestää n. 3,5 vuotta (jos petaflopsia veikkaavat olivat oikeassa) tai sitten 15 vuotta (eksaflopsi-joukkue), että tonnilla saa Prismasta ihmisen aivojen verran laskentakapasiteettia [1]. Edes 2040 ei ole NIIN kaukana! Ellei laskentatehon halpuuttaminen pysähdy, edessä on todella jännät ajat.





*"117 miljardia ihmistä seisomassa maapallolla"*  
Tämänkin kuvan piirsi kesy UCS tekoäly

Ajatuskoetta voi viedä vielä kauemmas kuin vuoteen 2045. Jos petaflopsijoukkue on oikeassa, niin n. vuonna 2070 tonnilla saat ostettua yhtä paljon laskentatehoa kuin kaikilla ikinä eläneillä ihmisillä on ollut. Mitä tarkoittaa, että kukin meistä voisi laittaa koko ihmiskunnan ratkomaan jotain tiettyä ongelmaa?

Pointtini on: "Maailma muuttuu – nyt on hyvä miettiä (tai kysyä tekoälyltä!) **mitä tämä tarkoittaa sinun kohdallasi!**"

(tämäkin kuvituskuva on muuten taas tekoälyn piirtämä)



**Mikä meitä siis odottaa tulevaisuudessa?** Kellään ei ole varmoja vastauksia ja tulevaa on tällä hetkellä todella vaikea arvioida – edes meidän tutkijoiden.

Minua paremmat ajattelijat ovat silti jo ajatelleet kiehtovia tulevaisuuden visioita. Pidän Iain M. Banksin Kulttuuri-sarjasta, jossa tulevaisuus on tekoälyjen johtama utopia. Tekoälyt ovat ratkoneet ihmisten ongelmat ja olemme elämäämme tyytyväisiä tekoälyjen ”lemmikkeinä”.

*Her*-elokuva ja Strossin *Accelerando* taas kertovat ihmisten näkökulmasta siitä, miten nopeasti maailma saattaa muuttua kun keinotekoiset älykkyydet ajavat meistä ohi ja kohti ääretöntä.

Banksia on suomennettu. *Accelerandon* joutuu lukea englanniksi tai sitten annat tekoälyn kääntää sen sinulle. Se on ilmaiseksi ladattavissa netistä.

***Jos et jo käytä ChatGPT4:ta joka päivä, et ole oivaltanut, miten isosta ajattelun murroksesta on kyse.***



Mutta jos tilanne on tämä, ei tästä kannata itseään soimata: Kielimallit on työkalu, joka jonkun pitää näyttää, että alkaa nähdä sen mahdollisuuksia. Toivottavasti onnistuin vakuuttamaan teidät sen hyödyistä.

Sellainen huomio muuten kilpailijoista, että omien kokeilujeni perusteella ChatGPT 4:n ja muiden mallien välillä on suuri laadullinen ero. Ei kannata tehdä arviotaan ilmaisen tarjonnan perustella: Jos ilmainen ChatGPT on kuin juttelisi 8-vuotiaan kanssa, vastaa GPT4 jo monessa korkeasti koulutettua sen kymmenen alan maisteria. Ei vielä kaikessa, mutta monessa.

(Ja kyllä, välillä minusta tuntuu hassulta toimia OpenAI:n palkattomana myyntimiehenä, mutta ChatGPT4 on parasta, mitä tavallinen internetkansalainen voi tällä hetkellä käsiinsä saada).



@JussiRasku



jussi . rasku  
@ tuni . fi



@yorak



0000-0002-  
4401-8013



jussi-rasku-  
91a5074



*Kiitos,*

### Esityksen 3 pointtia

1. Ajattelu voidaan jo (osin) ulkoistaa tekoälylle.
2. Tekoälyn käytöstä tulee uusi kansalaistaito.
3. Mitä enemmän erilaisia ajattelun kieliä osaat, sitä enemmän siitä hyödyt.

Minä olin Jussi Rasku ja puhun taas paljon ja nopeasti.

Monen harhapolun kautta toivottavasti muistatte silti nämä neljä asiaa:

1. Koneet osaavat entistä enemmän ajatella, käyttää näitä "lisäaivoja"
2. Kielimalleja voi käyttää heti jo tänään monilla eri tavoilla. Teknologian taitava käyttö tulee olemaan tulevaisuudessa entistä tärkeämpää.
3. Kielimallit ovat taitavia tulkkamaan ajatuksia muodosta toiseen. Mitä useampia ajatusten ja ideoiden ilmaisukieliä osaat, sitä paremmin pystyt tätä uutta teknologiaa hyödyntämään.

Kiitos mielenkiinnosta. Olkaa yhteydessä, jos tekoälyyn liittyviä aiheita tai kysymyksiä ponnahtaa esiin.