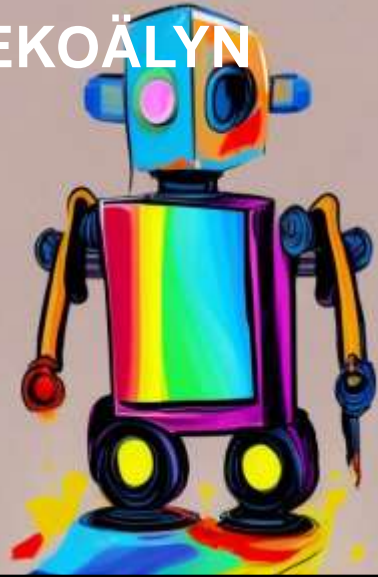


# ESITYSGRAFIIKKAA TEKOÄLYN AVUSTUKSELLE

**DATOS-teknologiafoorumi**

**17.8.2023**

Jussi Rasku, tutkijatohtori  
Tampereen yliopisto (ITC)  
Seinäjoen  
yliopistokeskus



Olen Jussi Rasku. Työskentelen tutkijatohtorina Tampereen yliopiston tietotekniikan yksikössä, mutta istun tuolla Framin C-siivessä Seinäjoen yliopistokeskuksella.

*I have made this longer than usual because I have not had time to make it shorter.*

**-Blaise Pascal, 1657**

Kyseessä on moderni käännös otteesta Blaise Pascalin kirjoittamasta kirjeestä. Blaise on tunnettu Ranskalainen filosofi ja matemaatikko.

Syy, miksi lausahdus on jäänyt elämään on sen sisältämässä totuudessa: Tehokas viestintä vaatii aikaa ja vaivaa.

Kerron esityksessäni, miksi vaivan määrä väheni juuri.

## ESITYKSEN 3 POINTTIA

1. Tehokkaan visuaalisen viestinnän tulppa on usein työajan rajallisuus.
2. Kun tiedät mitä haluat (ja miten sen itse tekisit) tekoäly osaa joskus tuottaa kuvat sinun puolestasi.
3. Tekoälyltä voi hakea myös ideoita, sen rajoitukset huomioiden.

Esitys on aika polveileva, sillä mukaan on tarttunut monta (ainakin omasta mielestä) mielenkiintoista huomiota ja oivallusta.

Mutta, aina pitäisi olla joku ”pointti”. Tässä esityksessä se on, että tekoälyn avulla voi ratkaista tehokkaan visuaalisen viestinnän ongelmia.

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

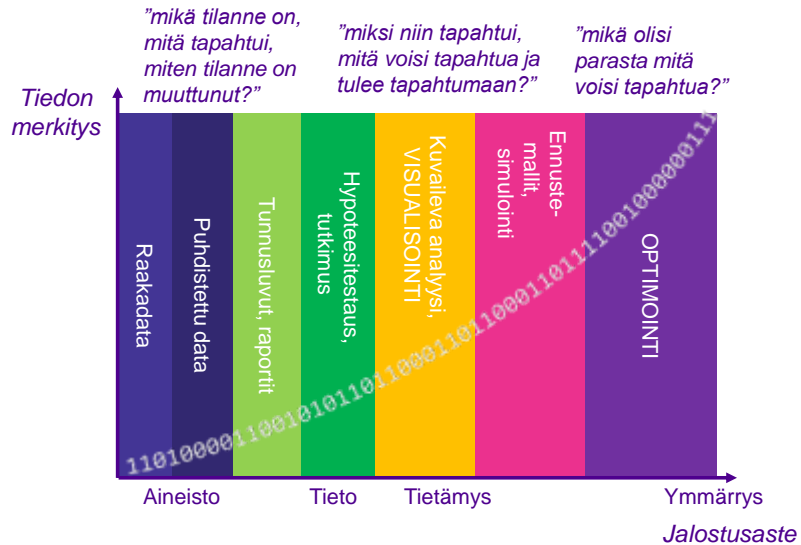


*"Kielimalli on ajattelun taksi"*  
-Jussi H. Rasku (2023)



By openjourney-v2

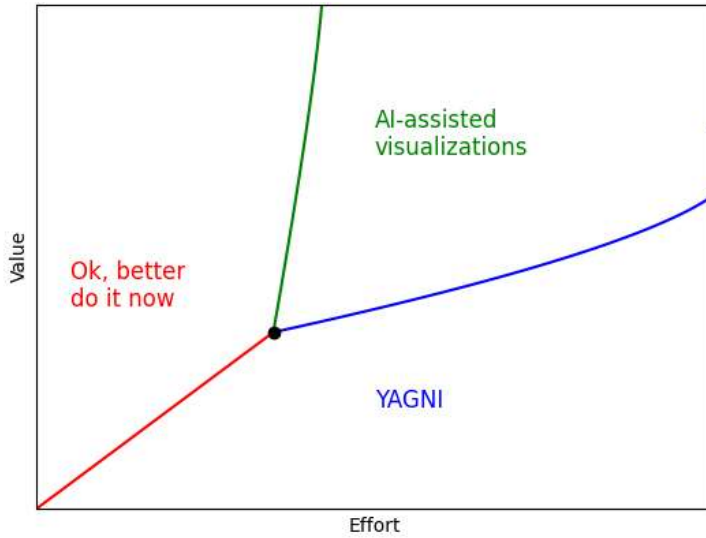
Kuvittelenko vaan, mutta onko tuon taksissa istuvan aivon ilme hieman pilkallinen polkupyörällä hikoilevan suuntaan?



Datan kerääminen on ollut teollisuudessa suorastaan kansanhuvia. Pelkkä data on kuitenkin aika arvotonta.

Tietomassoja voidaan hyödyntää vain **jalostamisen** kautta. Visualisointi on tehokas tapa nostaa datan jalostusastetta ja saada siitä enemmän irti.

Toki optimointi-ihmisenä haluaisin nähdä, että optimointi on parasta, mitä datan kanssa voi tehdä. 😊



Uusi alue on auennut, vihreä oli ennen myös YAGNI = *you ain't gonna need it*.

Tekoälyn kutitteluhistoria tämän tuottamiseksi <https://chat.openai.com/share/db9eeb9a-1065-45bc-8bae-a048dfdd1e88>

## Miksi kielimallit ovat eteviä ja miksi juuri nyt tapahtuu kummia?

Vähän taustaa menneistä kehityskulusta ja meitä mahdollisesti vastassa olevasta tulevast.



Annetaan tilanteen kehittymiselle hieman kontekstia. Miksi tekoälyjen kehitykseen ja uusiin käyttökohteisiin kannattaa kiinnittää huomiota, ja mikä meitä odottaa?



On monia syitä, miksi ihmiset ovat sekä toiveikkaita että huolissaan tekoälyn mahdollisuuksista. Ensinnäkin keinotekoisella älykkyydellä on potentiaalia olla loputtomasti kasvava. Toisin sanoen, vain liittämällä verkkoonsa uusia tietokoneita se voi kasvaa ja tulla entistä kykenevämmäksi ja älykkäämmäksi. Meitä ihmisiä rajoittaa pään koko ja aivomme, jotka ovat sen kokoisia mitä ovat. Tämä rajoittaa ajatuksiemme laatua ja laajuutta.

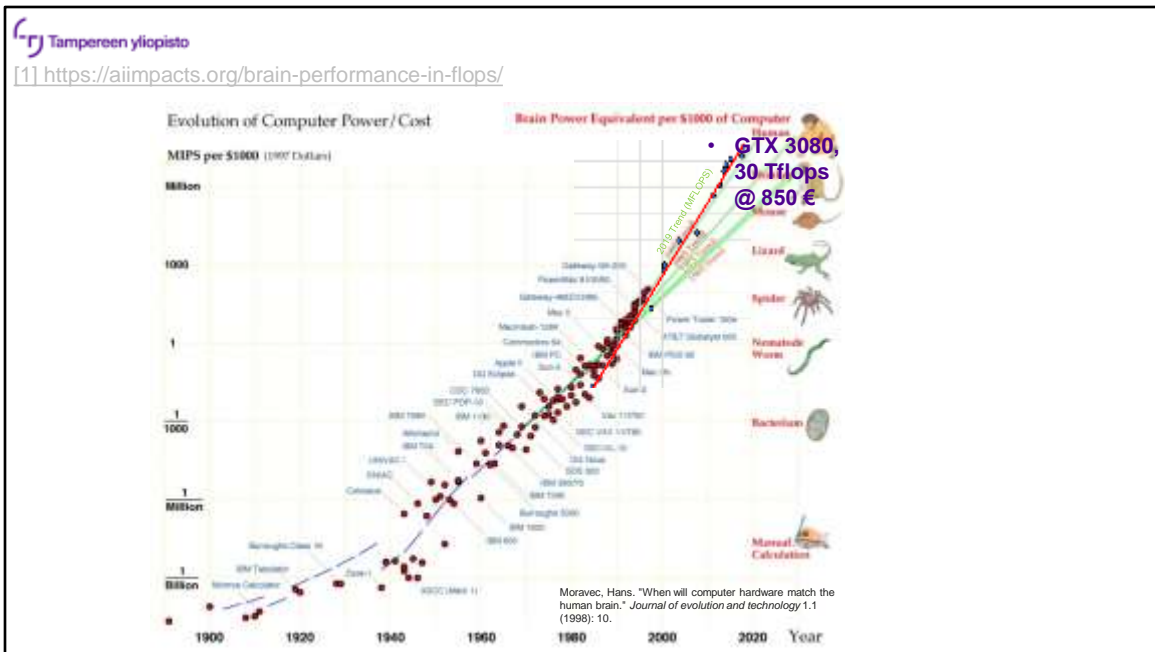
GPT 3:n ja 4:n välillä tapahtuneen hyppäyksen koossa arvioidaan olleen 200 miljardista lähes 2 triljoonaan parametriin. Tämä on vain spekulointia, mutta GPT-5 voidaan ennakoida olevan kooltaan kymmeniä ellei satoja **triljoonia parametria**. **Pitäisi olla isompi ja tilavampi kallo, että ymmärtäisi edes luvun suuruuden.**





Tekoälyä voidaan myös helposti monistaa. Kun yksi tekoäly oppii jotain, se voidaan heti monistaa lukemattomiksi kopioiksi.

Jos tarvitaan uusi työntekijä, ei tarvitse odottaa vuosia, että se valmistuu koulusta. Painetaan nappia ja pum! Ihan yhtä osaava toinen tekoälytekijä on kopioitu.



Olen aiemmissa vastaavissa tilaisuuksissa näyttänyt tämän kalvon.

Moravecin arvio ihmisen aivojen laskentakapasiteetista saattoi olla aika optimistinen (n. 100 Mflopsia). Konservatiivisemmat arviot ovat joitain peta- tai jopa eksaflopseja (numeroita ja perään 18 nollaa) tai niiden osia.

Mikä kuvaajassa on mielenkiintoista, että jänniä juttuja on alkanut tapahtua juuri silloin kuin Moravec ennusti. Vaikka siis hänen arvionsa ihmisen aivojen laskentakapasiteetista olisikin sivussa.

Jos käytämme konservatiivisempia arvioita, niin nykytahdilla kestää n. 5 vuotta (jos petaflopsia veikkaavat olivat oikeassa) tai sitten 20 vuotta (eksaflopsi-joukkue), että tonnilla saa Prismasta ihmisen aivojen verran laskentakapasiteettia [1]. Silti, edes 2045 ei ole NIIN kaukana! Elämme jännittäviä aikoja.

Mitä tämä tarkoittaa: Ellei laskentatehon halpuuttaminen pysähdy, edessä on todella jännät ajat. Tämä kuvaaja kertoo minusta hyvin, miksi nyt on tapahtumassa se mitä on tapahtumassa: Laskentatehoa saa nyt tarpeeksi, jotta ihmisen tasoisten tekoälyjen suorittaminen on tullut mahdolliseksi.

[1] <https://aiimpacts.org/brain-performance-in-flops/>



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

Jos petaflopsijoukko on oikeassa, niin n. vuonna 2080 ~2 tonnilla saat ostettua yhtä paljon laskentatehoa kuin kaikilla ikinä eläneillä ihmisillä on ollut.

Mitä se tarkoittaa? Mitä tarkoittaa, että kukin meistä voi laittaa koko ihmiskunnan ratkomaan jotain tiettyä ongelmaa?

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

(kuvituskuva on muuten taas tekoälyn piirtämä")



"Sokea robottitaiteilija" by openjourney-v2

Nyt ollaan oltu vähän "sfääreissä". MUTTA!

Mikä on mahdollista **NYT** ja mitä tapahtuu jos annamme tekoälylle "tussin käteen"?

# Ihan vaan kuvaajia

Helppoa kuin  
nakin keitto.



Aloitetaan helposta. Pyydetään tekoälyltä piirakka- ja pylvädiagrammeja ja sen sellaisia.

Tekoälynä tässä ChatGPT4 (Pro).

## Create Pie Chart from Excel Data

August 05, 2020

I have a column in Excel with entries such as:  
A; B; C  
A; B  
C  
I'd like to create a pie chart. How?

If you have data in a column in Excel formatted as "A; B; C," "A; B," and so on, and you want to create a pie chart, you'll first need to parse the data and then count the occurrences of each unique entry (A, B, C, etc.). Here's a step-by-step guide:

### Parse the Data

- insert new columns next to your data column. Let's say your data starts in column A. Insert three new columns B, C, and D. These columns will be for values A, B, and C respectively.
- in the cells B2, C2, and D2, enter the formulas:

```

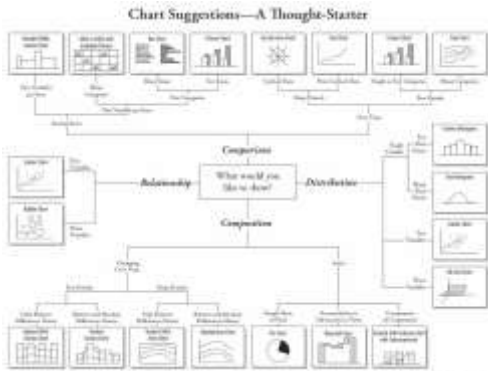
=IF (ISNUMBER (SEARCH ("A", A2)) , 1, 0)
=IF (ISNUMBER (SEARCH ("B", A2)) , 1, 0)
=IF (ISNUMBER (SEARCH ("C", A2)) , 1, 0)
    
```

Nyt ei ehdi maksutella noin paljoa, anna Python-koodi.



Tekoäly voi auttaa ihan toimistotyökalujen kanssa. Se antaa paremmat ja yksityiskohtaisemmat (joskus liian yksityiskohtaiset!) ohjeet kuin mitä saat hakukoneesta.

Meille, jotka ohjelmoimme monesti on kätevin pyytää ihan vaan kertakäyttökoodi haluamallaan ohjelmointikielillä, jonka voi sitten copypastettaa, muokata ja ajaa omaa dataa vasten.



<https://extremerepresentation.com/>

vs.



Tämä tohtori Alban päätöspuu sopivan kuvaajatyypin valintaan on ollut hyödyllinen. Ja on edelleen – siitä on hyvä katsoa mitä kaikkia käteviä kuvallisia ilmaisutapoja datalle on olemassa (eikä tässä ole todellakaan vielä kaikki).

Mutta, jos haluaa saada ehdotuksen, voi kysyä tekoälyltä.



Tampereen yliopisto

GPT-4

I have some time series data, that is 6000 samples. I'd like to create a plot where I can detect anomalies. What kind of graph would you propose?

To detect anomalies in time series data, visualization can be a very effective first step. Here are a few types of graphs that you might consider, along with some potential follow-up analyses that each one might suggest:

- Line Plot:**
  - Description:* A simple line graph where the x-axis represents time and the y-axis represents the measurement.
  - Why it's Useful:* This is the most straightforward way to visualize time series data. It allows you to spot obvious anomalies like spikes, drops, or trends visually.
- Box Plot (Box-and-Whisker Plot):**
  - Description:* A box plot shows the distribution of the data for different time intervals (e.g., days, weeks, months). The 'box' shows the quartiles of the dataset, and the 'whiskers' show the range of the data.

Ajattelun automatisaation aikana voi laajentaa tietämystään esim. kuvaajista ihan vaan kyselemällä tyhmiä (tai ei-niin-tyhmiä). Saa neuvoja ilman, että tarvitsee vaivata kiireistä työkaveria.

## Myös UML ja muut ohjelmistoalan kuvaajat?

Juujuu.



Myös ohjelmistoalalla visuaalinen viestintä on hyödyllistä erilaisten ajatusten ja ideoiden välittämiseen. UML on hieman pois muodista, mutta sen kuvaajatyytit ovat edelleen hyödyllisiä.

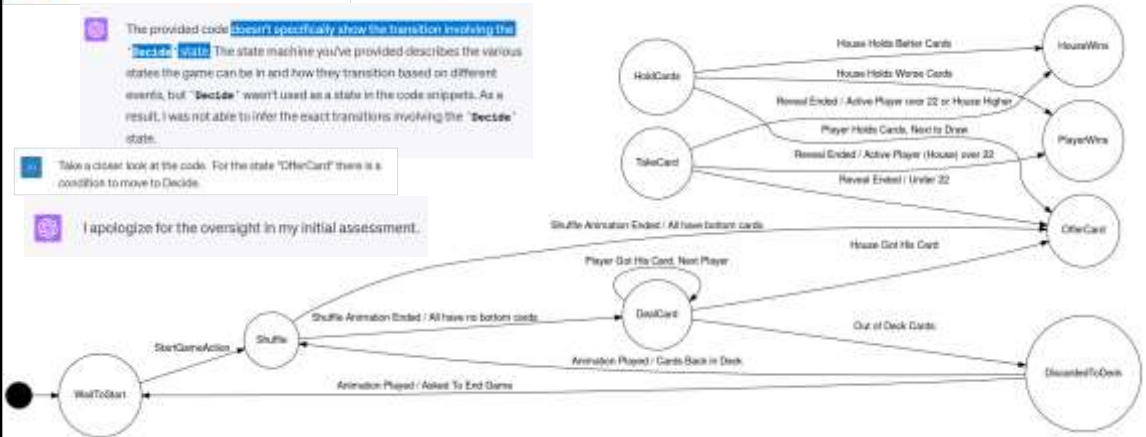


Why did you not include the Decide state?

The provided code doesn't specifically show the transition involving the **Decide** state. The state machine you've provided describes the various states the game can be in and how they transition based on different events, but **Decide** wasn't used as a state in the code snippets. As a result, I was not able to infer the exact transitions involving the **Decide** state.

Take a closer look at the code. For the state **OfferCard** there is a condition to move to **Decide**.

I apologize for the oversight in my initial assessment.



Kyseessä on ventti-pelin tilakone. Äkkiä näemme kuitenkin ongelman. Kuvaajassa on tiloja, joihin ei pääse.



**Kuvitus- ym.  
kuvia**

Juu, ehdottomasti  
onnistuu.



DALL-E, Midjourney sun muut kuvia tuottavat tekoälyt yllättivät meidät: kuvan piirtämisen tai maalaamisen luova prosessi olikin automatisoitavissa.

## VEKTORI- VS. RASTERIKUVAT



.EPS, .EMF/.WMF  
.SVG, .PDF, .PS  
(.ODG, .PPT, .DXF)

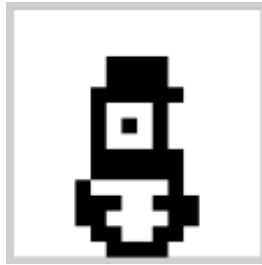


.PNG, .GIF  
.BMP, .TIFF  
(.RAW, .JPG)

Ensin meidän pitää miettiä, millaisen kuvan haluamme. Kuvia generoivat tekoälyt tuottavat rasterikuvia eli bittikarttoja. Kielimalleilla voi tuottaa yksikertaisia bittikarttoja, mutta tämä on kankeaa..

Esitysgrafiikkaankin erikoistuneita tekoälyjä on, mutta jos ymmärtää edes vähän ohjelmoinnista ja erilaisista kuvauskielistä, voi pyytää ChatGPT4:sta piirtämään monenmoista. Seuraa esimerkkejä.

# Rasterigrafiikkaa ChatGPT:llä





## SVG ym.

Sébastien Bubeck et al.

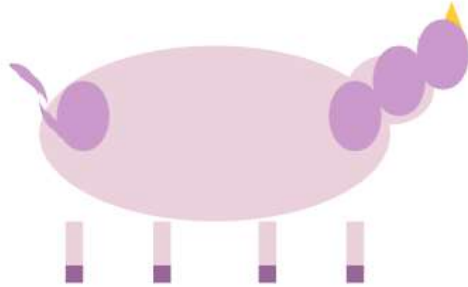
Sparks of Artificial General Intelligence: Early experiments with GPT-4



"Unicorn" by ChatGPT-3

**Prompt:** Draw a unicorn in TikZ.

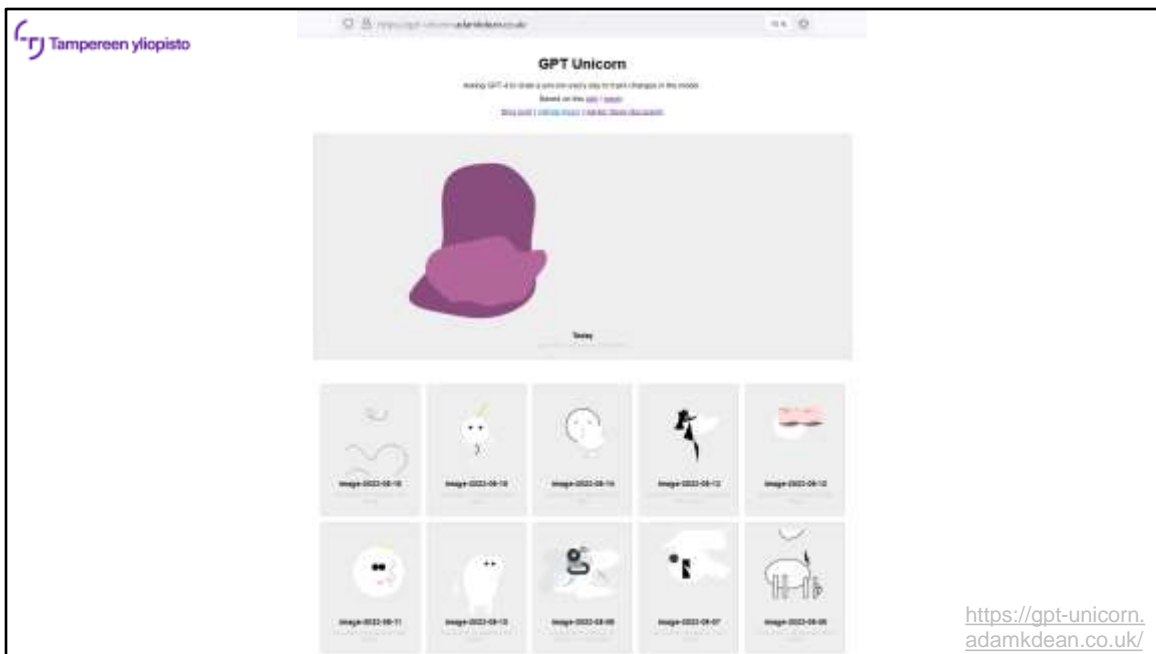
**GPT-4:** [Produces L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X compiling to following picture.]



"Unicorn" by "unrestricted" GPT-4

Kokeilu vektorigrafiikan (siis palloja, viivoja jne) kanssa oli jo Microsoft Researchin keväällä 2023 julkaisemassa "Sparks of General Intelligence" -paperissa. Siinä tutkijat pyysivät GPT-4:sta piirtämään yksisarvisen TikZ kuvauskielellä. Ja se oli huomattavasti ChatGPT-3:sta etevämpi tässä.

<https://arxiv.org/pdf/2303.12712.pdf>



Näissä herää aina kysymys siitä, että montako kertaa ”noppaa” on heitetty kunnes GPT on antanut kelvollisen tuloksen?

Kysymys on innoittanut erään propellipään pyytämään yksisarvisen joka päivä. Tulokset ovat ... vaihtelevia.

<https://gpt-unicorn.adamkdean.co.uk/>

## Mutta miksi nämä ovat niin köpöjä?

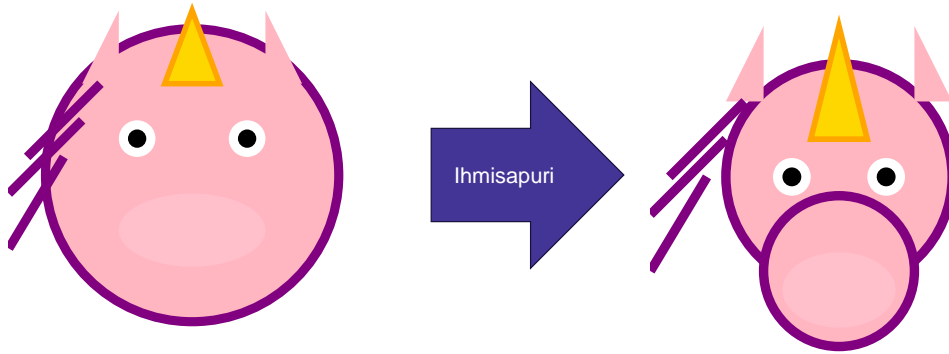
ChatGPT ym. ymmärtävät (toistaiseksi) vain kieltä, eivät tilaa/avaruutta. Multimodaaliset (näkevät, kuulevat jne) mallit ovat vasta AI-labroissa kasvamassa.

Suuri osa edellisen esimerkin yksisarvisista on kovin epämuodostuneita. Osa ei yksisarvisiksi tunnista. Syy tähän on, että GPT ei ”näe” lopputulosta. Se näkee vain tekstin, joka tuottaa lopputuloksen. Se on tavallaan siis sokea.

*The GPT-4 I use now feels like a shadow of  
the GPT-4 I used during the early access*  
- [r3trohack3r](#) @ HN on 2023-07-19

On myös esitetty, että GPT-4:sta on tahallaan rampautettu sen turvallisuuden lisäämiseksi ja laskennallisen kuorman pienentämiseksi. Se GPT-4, jonka saat maksamalla OpenAI:lta käyttösi ei varmasti ole yhtä etevä kuin se, joka heillä on sisäisesti käytössä. Se on saletti.

*"I'd like you to create some SVG for me."*



<https://chat.openai.com/share/77893b71-8311-412d-841b-d0ffceba6c2>

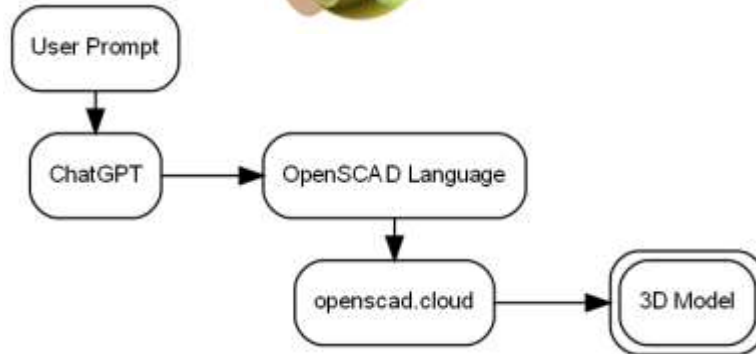
Silti, hyvillä prompteilla ja antamalla sopivasti palautetta GPT-4 pystyy kyllä tuottamaan kelpo tuloksia. Tykkään erityisesti siitä, miten GPT muutti myös pyytämättä sarven paikkaa ja kokoa paremmin kokonaisuuteen sopiviksi.

3D

Gulp.



Nyt olemme liikkumassa kohti suuntaa, jossa GPT joutuu pulaan. 3D-grafiikka on aika vaikea paikka jos et ymmärrä tilasta juuri mitään.



<https://openscad.cloud/openscad/>

Suunnitelma on tämä: Pyydetään kappale, annetaan ChatGPT:n luoda kappaleen määrittelevä OpenSCAD-koodi ja tulkitaan se openscad.cloud –verkkosovelluksessa 3D-malliksi.

OpenSCAD on siis parametrissa mallintamista, mutta siten, että kappale, sen mitat, riippuvuudet, suhteet jne. määritellään koodissa, ei klikuttelemalla.

JU

You are an expert with OpenSCAD. I'd like you to help me to draft up a code for a bracket in The bracket is L-shaped with dimensions of 50 × 50 × 80 mm. The 50×80 plates forming the sides of the bracket are 3mm thick. There is need for small reinforcing ribs in the bracket. Put four of them to 45deg angle. In addition, both plates of the bracket should have four M4 holes, each at 10 mm from the sides of each plate.

Before writing the code formulate a plan how to structure it.

< 2 / 2

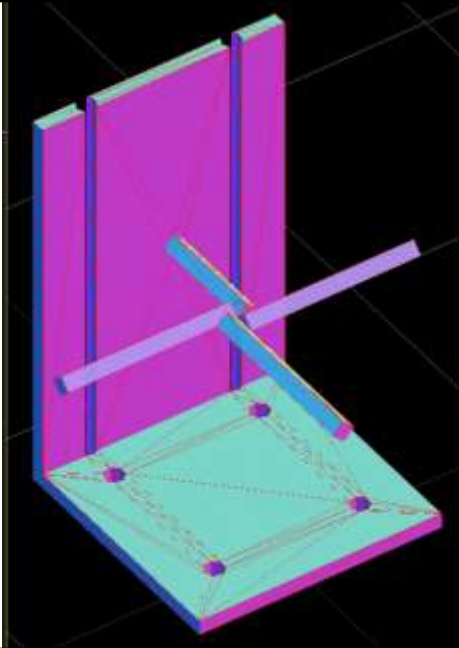


Certainly! Let's start by breaking down the requirements and structure our plan before diving into the code:

Intoa puhkuen GPT ryhtyy työstämään tätä. Promptin nostoista huomaat kuitenkin, että nyt on jo jouduttu käyttämään tekoälykuiskaajan temppuja:

- Asetettu GPT asiantuntijan rooliin.
- Pyydetty ensin tekemään suunnitelma ja vasta sitten kirjoittamaan koodi.





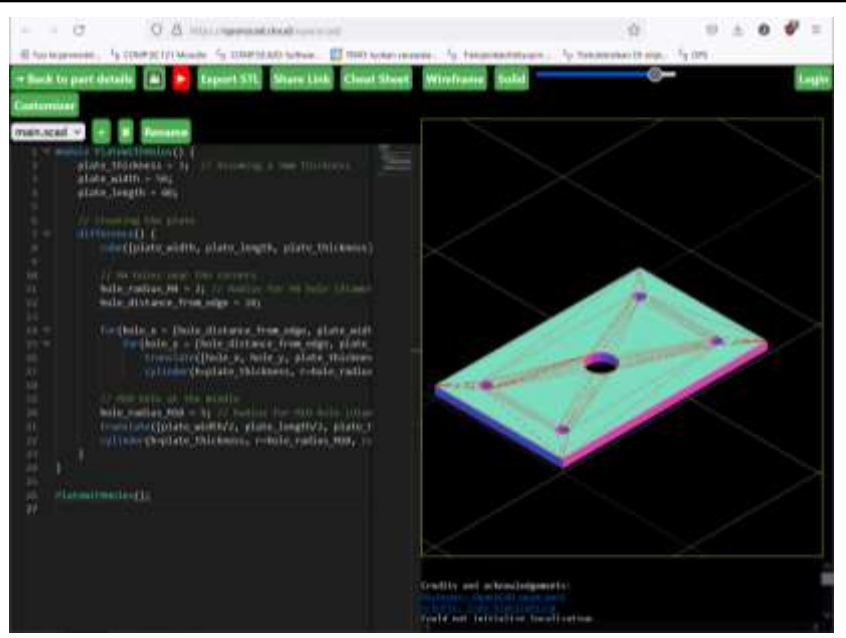
Tulokset ovat silti aika heikkoja.

Osa Reistä on porattu heittämällä poranterä poikittain kappaleen läpi. Ja vahvikkeet leijuvat ilmassa eivätkä kyllä vahvista mitään muuta kun käsitystä siitä, että tämä on vielä GPT:lle liian vaikeaa.

Yksin  
kertaisemmat  
kappaleet  
onnistuvat:

Vaikka ei näe,  
ChatGPT osaa  
vähän CADIä.

Mitenkäs 3D-  
mallinnus?



Yksin kertaisemmat kappaleet onnistuvat ja pelkkä levy jossa on pari reikää syntyy ilman suurempia ongelmia.

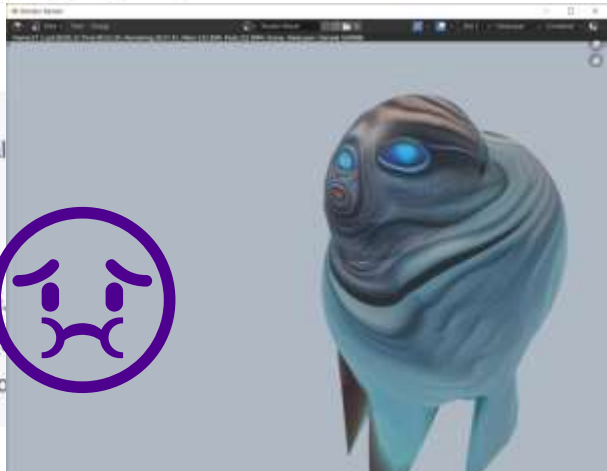


bpy module in Blender allows modeling with Python. Could you write me the Python code that generates a simple rigged quadrupedal alien?

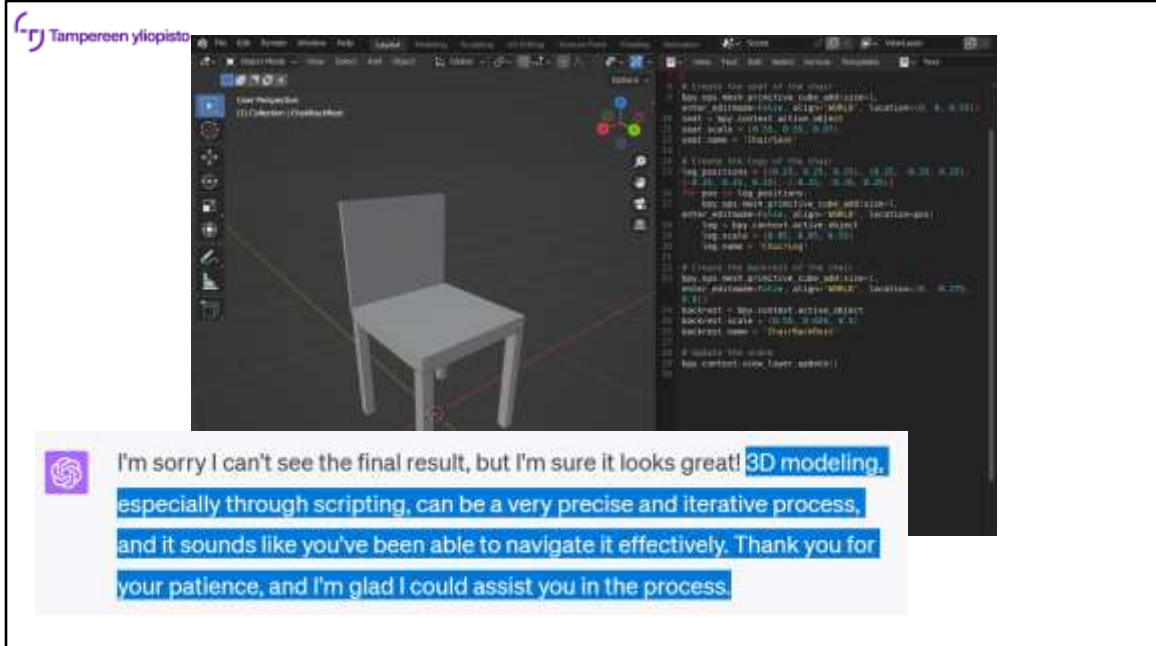


Creating a simple rigged quadrupedal involves several steps. You'll need to:

1. Create the body of the alien.
2. Create bones (armature) for the alien.
3. Rig the bones to the body (skin the model).
4. Optionally, add some simple animations.



Myös 3D-mallinnusohjelma Blenderiä voi komentaa Python koodilla. Tämän tuotoksen tekemisessä tosin copy-paste ei riittänyt, vaan ihmisen (eli minun) piti naksutella melkoisesti. Eikä tuos silti ole kovin kummainen.



Yksinkertaisemmat kappaleet sen sijaan (taas) onnistuvat melko hyvin. Hieman jouduin näpräämään koodin mittoja ja vakioita, jotta sain tuolin osien välit yhteen.

Aivan kuten ChatGPT sanoo, iterointi on kuitenkin ihan normaalia myös ihmisen 3D-mallintamisessa. Harva tuottaa kerrasta täydellistä.

## VEKTORI - grafiikkaan ChatGPT &

- SVG
- Graphviz
- TkiZ
- OpenSCAD
- Blender
- PlantUML

## RASTERI - diffuusiomallit

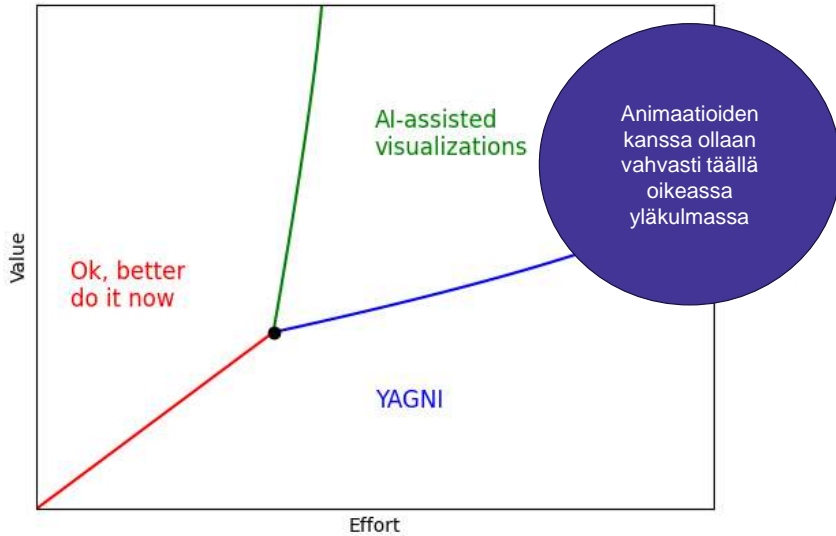
- Stable diffusion ja johdannaiset  
imaginAIry  
Easy Diffusion 2.5 (?) ym.
- Midjourney  
<https://docs.midjourney.com/docs/quick-start>
- DALL·E 2  
<https://labs.openai.com/>

Kertauksena joitain työkaluja, joita voi käyttää kuvaajien, vektorigrafiikan, 3D-mallien tai rasterigrafiikan tekoälyavusteiseen tuottamiseen.

Eikö tämä jo  
riko Geneven  
sopimusta tai  
jotain?

ANIMAATIOT JA |  VA

Mutta, työnnetään GPT vielä kauemmas mukavuusalueeltaan. Monet animaatiot ovat juuri sellaisia, joita ei olisi mitään toivoa ehtiä tehdä ilman tekoälyapuria.



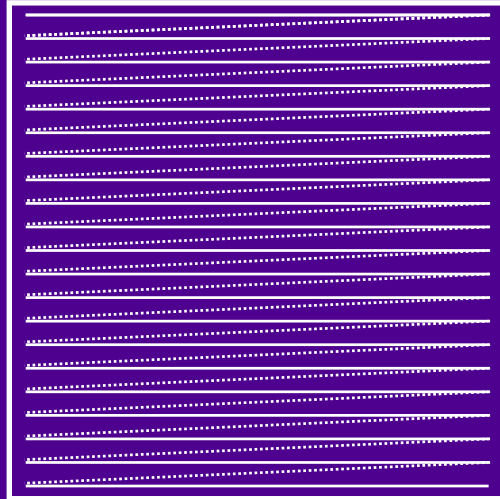
Uusi alue on auennut, vihreä oli ennen myös YAGNI = *you ain't gonna need it*.

Tekoälyn kutitteluhistoria tämän tuottamiseksi <https://chat.openai.com/share/db9eeb9a-1065-45bc-8bae-a048dfdd1e88>

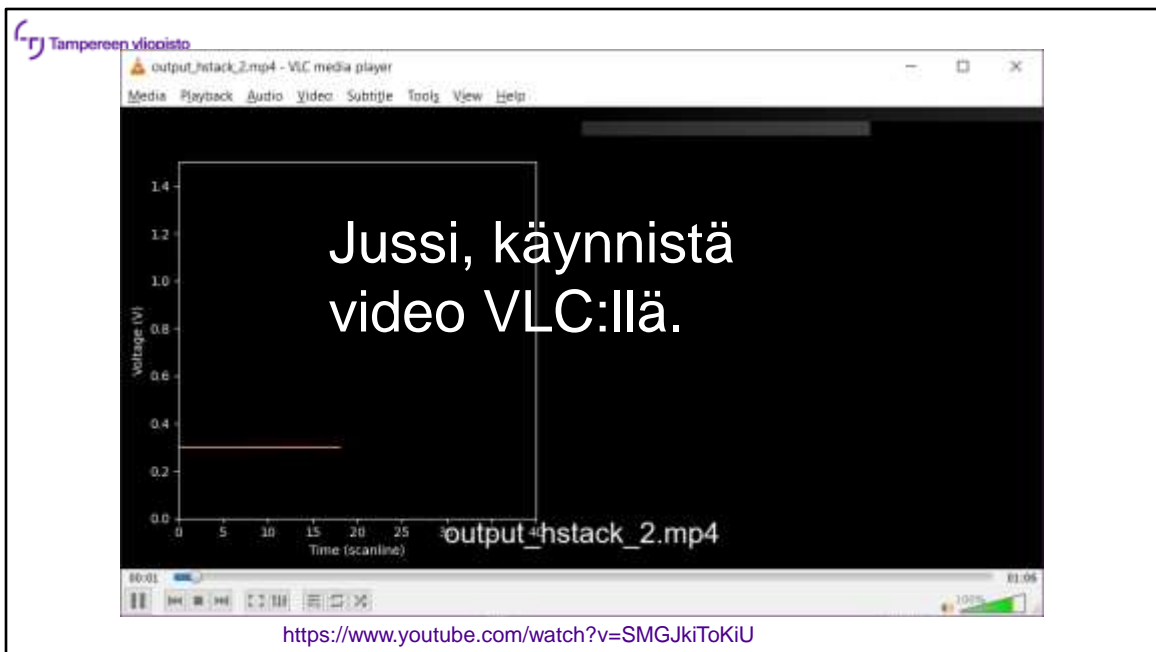


Olen pitänyt 6 euron pelikonsoli –työpajoja. Halusin kertoa, miten komposiittivideosignaali (keltainen videotöpseli) luodaan Arduinolla.





Kuva piirrettiin putkinäytölle juova kerrallaan. Välillä elektronisuihku laitettiin pois päältä ja palautettiin seuraavan rivin alkuun. Ajoitus oli todella tarkkaa. Tämä kuva ei kuitenkaan vielä havainnollista tätä kovinkaan hyvä.



Pyysin ChatGPT:tä kirjoittamaan python koodin, joka piirtää pikselihahmon rivi kerrallaan ja antaen samalla aiemmin piirrettyjen pikselien himmetä. Sitten pyysin samaa tekoälybottia kirjoittamaan koodin, joka näyttää mitä jännitettä komposiittivideopistokkeessa on milläkin hetkellä. Lopuksi pyysin siltä ffmpeg-komennon, jolla pystyin liimaamaan videot rinnakkain.

Olisin osannut kirjoittaa nämä kaikki koodit itse. Aikaa olisi vaan palanut liikaa eikä visualisointia olisi siksi vielääkään olemassa.



**Oi, ChatGPT,  
niinkun tuo,  
äskeinen,  
mutta breakout.**



... pyydä vaikka breakout-klooni ja ChatGPT tekee työtä käskettyä. Luultavasti koodia joutuu vähän korjailla, mutta 90% vaivasta voi välttää jos tarkoitus on vaan saada uusi esimerkki tai peli koneelle (jos taas haluaa oppia, on parempi takoa itse näppäimistöä).

# Suurin haaste

tekoälyavusteisen grafiikan kanssa.

ChatGPT ja kumpp. ymmärtävät  
(toistaiseksi) vain kieltä, eivät  
tilaa/avaruutta.

→ Vikaan menee ja usein!

Varaudu siihen. Säästää usein aikaa, mutta ei aina. Ei oikotie onneen – ainakaan vielä.

Toisaalta iteroimalla ja antamalla GPT:lle palautetta pääsee eteenpäin. Vaikka sitten vaan siinä muodossa, että ymmärrys lisääntyy.

# ChatGPT ei osaa tehdä tehtävää, se on liian vaikea tai iso?

TAU Software Engineering Project

28.08.2023 on projektiehdotusten määräaika. Lähetä ehdotus .pdf-muodossa Tero Ahteelle (tero.ahtee at tuni.fi) ja Timo Poraselle (timo.poranen at tuni.fi). Tai li



<https://coursepages2.tuni.fi/comp-se-610/project-proposal/>



@JussiRasku



jussi . rasku  
@ tuni . fi



@yorak



0000-0002-  
4401-8013



jussi-rasku-  
91a5074



*Kiitos,*

1. Nopeuta kuvaajien tuottamista kielimalleja käyttämällä.
2. Tunne työkalut: *"Miten minä tekisin tämän jos tämä putoaisi minun pöydälleni?"*
3. Tekoälyltä voi hakea myös ideoita, sen rajoitukset huomioiden.

Minä olin Jussi Rasku ja puhun (liian) paljon.

Monen harhapolun kautta toivottavasti muistatte silti nämä kolme asiaa:

1. Koneet osaavat entistä enemmän ajatella, käyttäkää näitä "lisäaivoja"
2. Ohjelmointitaito avaa uusia tapoja ratkoa eteen tulevia haasteita
3. Tekoäly osaa auttaa joissain ongelmassa, loppuja varten on esim. yliopistojen asiantuntijat.

Kiitos, olkaahan yhteydessä jos tekoälyyn, ohjelmointiin tai optimointiin liittyviä aieita ponnahtaa esiin.