

Struktūra yra Viskas (Tinklaidis Visur)

DIRBTINIS INTELEKTAS: KOKIĄ JĮ SUKŪRĖME, AR JIS MUS PAKEIS?

Linas Vepstas

Santara-Šviesa 2024

22 Liepos m. 2024

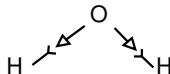
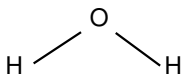
Dėlionės gabaliukai visur

Dėlionės - lyg vaikiškas dalykas



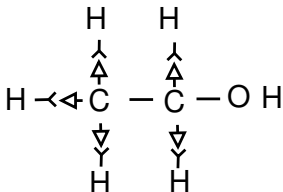
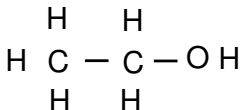
Visi tinklai susideda iš dëlionių gabaliukų

Ašis / Kraštelis -> Dëlionių sujungimas skirtukais



Vanduo

Bendrai: Chemija



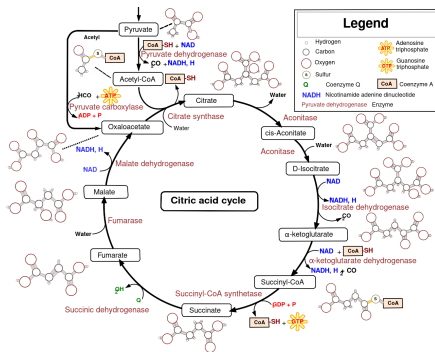
Alkoholis

Vieni atomai prie kitų prisijungia atomines skirtukais

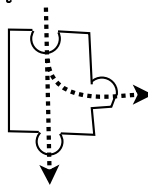
Industriniai Procesai: Iš dëlionių gabaliukų sudaryti

Ašis / Kraštelis -> Dëlionių gabaliukų sujungimas

Citrinos ciklas: kuno (ląstelių) energijos fabrikas, verčia maistą į energiją



įvestis

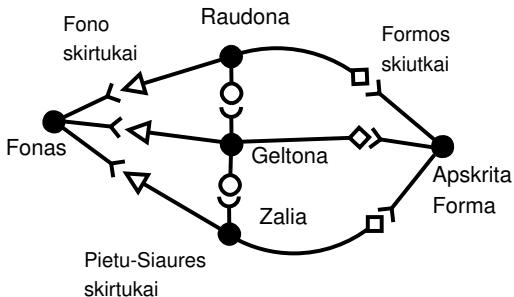


išvestis /
išėjimai

Simbolinis suvokimas objektų dalis

Kaip galima SIMBOLIŠKAI suprasti objekto kompoziciją?

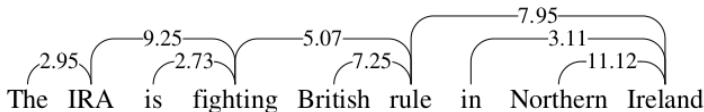
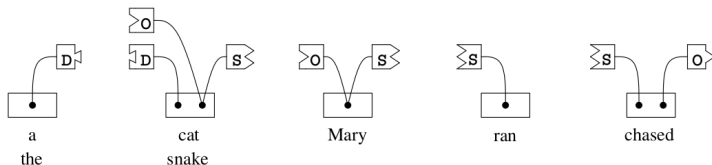
Šviesoforo vaizdo sudėtis suprantama kaip dëlionė



Sintaktinė Lingvistika

Daiktavardis / Tema / Vardininkas -> Veiksmazodis -> Papildinys / Naudininkas

Sintaksė kaip dëlionės gabaliukai: Link Grammar (Temperly/Sleator 1991) ir anksčiau (Marcus, 1967)

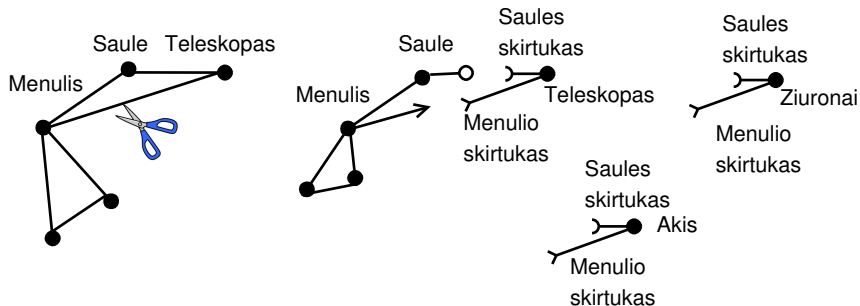


Maximaliai Apimantis Medis - Surinkimas / Analizavimas iš žodžių porų (1998)

Semantinė Lingvistika

Reikšmės pagrindai: Simbolinio Dirbtinio Intelektu fundamentai

Abstraktus, Symbolinis suvokimas: “Dalykai kurie yra matomi”



Nukirpkime tiesioginius ryšius

Perkaičiam į skirtukus

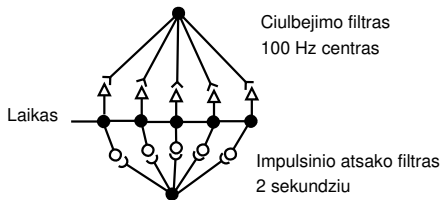
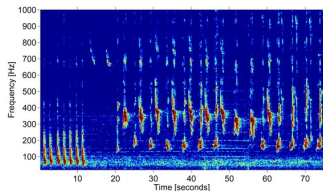
Kiti panašūs gabaliukai irgi sueina

Dėlionių sintaksė prieina prie semantikos ... ir semiotikos

Garsas, Dainos, Muzika, Šnekčiavimas

Ne tik 1D, 2D, 3D dimensiju bet irgi abstractus sensorinis (jūtimo?!!) sritis

Garso: dažnis, intensyvumas, laikas, vokas (laiško), čiulbėjimas
Bangelės, bangelių analizė



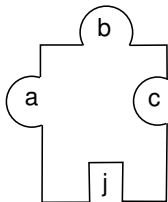
Kaire pusė: banginio dainos įrašas

Dešinė pusė: sintakse ir struktūra: kaip kompozicijos struktūra ištyrinėjama

Matematinis Pagrindas

Dėlionė yra tensoris; pusbaigta yra tenorinė algebra

Ir taip yra suprantama sudėtingas matematinis konceptas:
Tensorinė algebra



$$\begin{aligned}\psi^{ab}_{cj} &= a \otimes b \otimes \bar{c} \otimes \bar{j} \\ &= |a\rangle \otimes |b\rangle \otimes \langle c| \otimes \langle j|\end{aligned}$$

Skirtukai yra tensorio indeksai

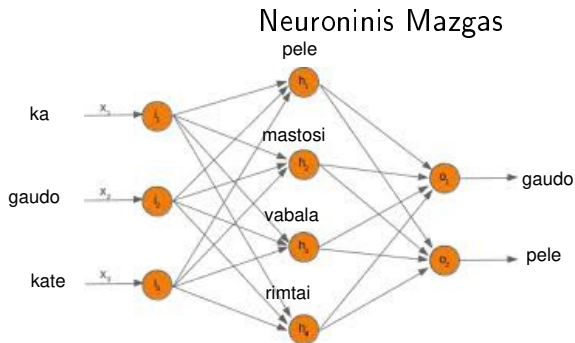
Atviro kodo programinė įranga – “TensorFlow” ir “PyTorch”

Aparatinė įranga – Nvidia “TensorCore”

Google “Tensor Processing Unit”

Būties Galimybės

Daug galimybių kaip sujungti dėlionės gabaliukus!!



- ▶ Kiekviena (būties) galimybė gauna skaičių įrodant įsitikinimą ("stiprumą", "svorį") skirtukų panašumo
- ▶ Stebuklingai užtenka dauginti ir sudėti visus skaičius !!
- ▶ "Balsavimas", bet vieni skaičiuoja stipriau už kitus.

Mazgų pavyzdys

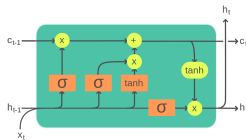
Matematine Ortodoksija: Atsistokime, Pagiedokime, Atsiklaupkiame, Amen.

Duomenys teka kaip vanduo per vamzdžius,

Visaip galima užrišti mazgus.

Žinios paskelbia tobulesnė inovacija kas savaitė.

$$\begin{pmatrix} \mathbf{i}^{(t)} \\ \mathbf{f}^{(t)} \\ \mathbf{o}^{(t)} \\ \mathbf{g}^{(t)} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \sigma \\ \sigma \\ \sigma \\ \tanh \end{pmatrix} \mathbf{W} \begin{pmatrix} \mathbf{x}^{(t)} \\ \mathbf{h}^{(t-1)} \end{pmatrix}$$
$$\mathbf{c}^{(t)} = \mathbf{f}^{(t)} \circ \mathbf{c}^{(t-1)} + \mathbf{i}^{(t)} \circ \mathbf{g}^{(t)}$$
$$\mathbf{h}^{(t)} = \mathbf{o}^{(t)} \circ \tanh(\mathbf{c}^{(t)}).$$



Legend:

Layer

Componentwise

Copy

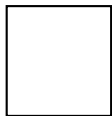
Concatenate



- Čia raidė “W” rodo tą “centrinį” mazgą.
- Mazgas pakartojamas sluoksniuais.

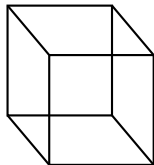
Aukštos Dimensijos (“Hypervector”)

Aukštose dimensijose yra labai labai labai daug vietos.



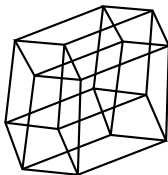
$D=2$

$$K=2^2 = 4$$



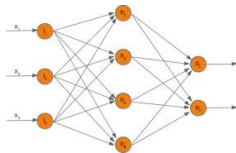
$D=3$

$$K=2^3 = 8$$



$D=4$

$$K=2^4 = 16$$



$D=1000$

$$K=2^{1000} = \dots$$

- ▶ D = Dimensija, K = Kampas
- ▶ Po viena žodį į kampą: tai yra, po viena dëlionė į kampą.
- ▶ Nepažymėti kampai surenka (“generuoja”) teksta iš kaimynų.
- ▶ t.y. pilnus sakinius net ir pastraipos.
- ▶ Čia tikras stebuklas: užtenka peržiūrėti arčiausius kaimynus

Ka čia reiškia?

Šiuolaikinis Dirbtinis Intelektas / Neuronų Tinklai

- ▶ LLM tai labai ryški kalbos nuotrauka !
- ▶ Galima didinti ir didinti, lyg po mikroskopu, ir stebėti į detales (t.y. atsakymus į klausimus.)
- ▶ Ar tai “galvoja”? ... Ne. Atsakymai netoli klausimų.
- ▶ Ar gali samprotauti logiškai?
 - ▶ Ne, bet galima rasti nufotkinto samprotavimo.
- ▶ Ar sapnuoja / haliucinauja?
 - ▶ Ne, čia nuotraukoje surasta nereikšmingų nesąmonių:
 - ▶ “Šėšiu metų amžiaus, valgiau ledus su mama” (Ne, niekad taip nebuvo.)
- ▶ Ar gyvas? Ar turi jausmų? Nu, ar nuotrauka “gyva”?

————— Bet yra galimybių, ir ateitis greit ateina! —————

Ateitis greitai artėja!

Ko dar trūksta? Kokios galimybės?

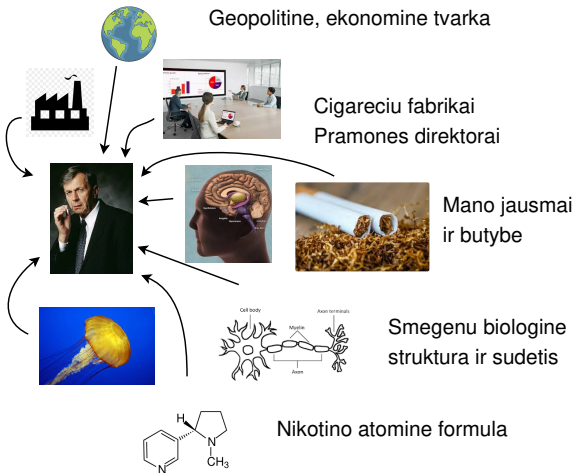
- ▶ Samprotavimo trūkumai bus greitai išspręsta:
 - ▶ D.I. tures suprasti ką tai reiškia simboliai
 - ▶ Matyti, reaguoti, veikti “tikram pasaulyje”, (o ne iš treniravimo duomenų)
 - ▶ Stebėti kaip veiksmas pakeičia dabartinę situaciją
 - ▶ t.y. atsiminti praeitį
 - ▶ logiškai tyrinėti įvykius
 - ▶ Save-stebėjimas: “ką aš darau? Kas čia vyksta mano galvoje?”
- ▶ Ar galima būti gyvas be jausmų, emocijų?
 - ▶ Meilė, empatija, užuojauta, ...
 - ▶ Atkaklumas, valios jėga, užsimanymas, užsispyrimas, ...
 - ▶ Pyktis, neapykanta, ...
 - ▶ Vienatvė, liūdesys, ...

Dirbtinis Intelektas Kontekste: Dabartinė Socialpsichologija

Žmogaus Vieta Tinkle

Pamirštame kad esame valdomi ir didesnių ir mažesnių jėgų

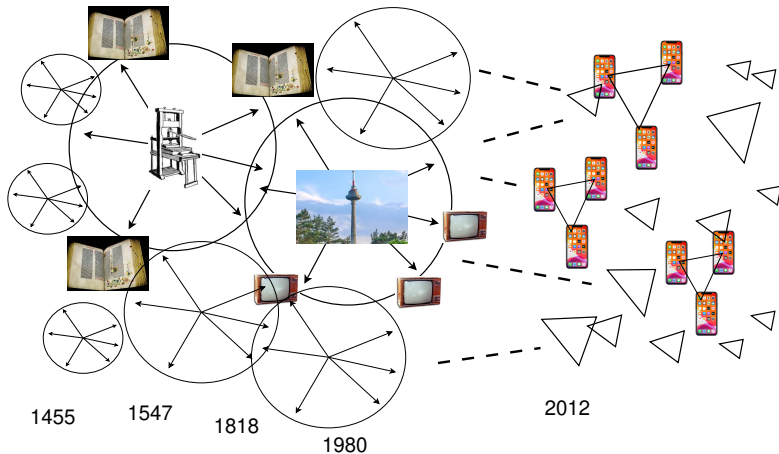
Nikotinas yra neurotransmiteris: molekulė veikianti ant neuronų
Teknologine mimetinė būtybė, 400 metų senumo.



Žiniasklaidos Tinklai

Socialiniai tinklai tirpsta kaip ledas į vanduo

Žmogaus vieta keičiasi – ryšiai keičiasi



Ryšiai nebe iš viešo centro, bet ištyžo į smulkius privačias grupėles

Socialiniai Tinklai prieš ir po Interneto

Kai tinklai persiorganizuoja, vadinasi “fazių perėjimas”

Pati fizine sistema keičiasi

Ledas kietas, vanduo minkštas, garai išsidebesuoja

Kaip galima suprasti dartinę visuomenės politika? Pavz.:

☺ Prieš 1980, kasmetinis “Ploksčios Žemės” suvažiavimas, visa JAV.

☺ Išleistos visuomenės procesai: apie 200 dalyvautojų.

☹ Po 2012, po du suvažiavimai kiekviename JAV valstybėje !

- ▶ 2012 - Visi jaunieji (po visą pasaulį) gavo telefonus su apsaais.
- ▶ Pakilo jaunųjų savižudystė, nerimas (visam pasaulyje).
- ▶ narcistai ... gėdinimas ... sekso šantažas ...
- ▶ Privačios vietos, nebe viešos.
- ▶ Ryšiai pakavoti nuo bendromenės žiurosenos.
- ▶ Kas kur ką šnibždi? Bus sunkiau išsaugoti demokratija.

Reakcinė Kontrolė

Nuo 1960 - KGB FSB karo teorija

- ▶ Ar tu turi laisvą valią?
- ▶ “Negalvok apie dramblį !”
- ▶ Konformistai? Influenceriai? Kaip man prisitaikyti prie kitų?
- ▶ Skabajeva, Simonyan, Soloviev ...
- ▶ Kalbėsime apie kokia temą? Jei ne ta, tai gal apie ką nors kita?
- ▶ “Negalvokime apie atominį karą !”
- ▶ Aš pats turiu nuomonę, ir noriu pasireikšti!
- ▶ “Parodysim! Mes rusai sutraiškysim tuos silpnus vakariečius.”
- ▶ Kodel tu nori daryti taip ir taip? Kas tai yra noras?

Ateitis

Kur mes atsirasime? Kosminiai klausimai

- ▶ Ryšiai, ryšiai, ryšiai
- ▶ Tinklai, tinklai, tinklai
- ▶ Pritvitriname elektronika prie smegenų
- ▶ Kur baigiasi kūnas?
- ▶ Kur randamas savęs pasienis?
- ▶ Kas tai “aš”, be kitų? (Be kitų minčių, kitų žmonių)
- ▶ Ar saveprasmę išstirps?
- ▶ Ar visata, visatos prasmė, ar tai jausmai, “qualia”?
- ▶ (Galima atrasti visus atsakymus Sigito Parulsko knygoje, “Mano tikėjimo iltys”)