



Ar galime pasikalbėti su kompiuteriu?

JURGITA KAPOČIŪTĖ-DZIKIENĖ

Siekis



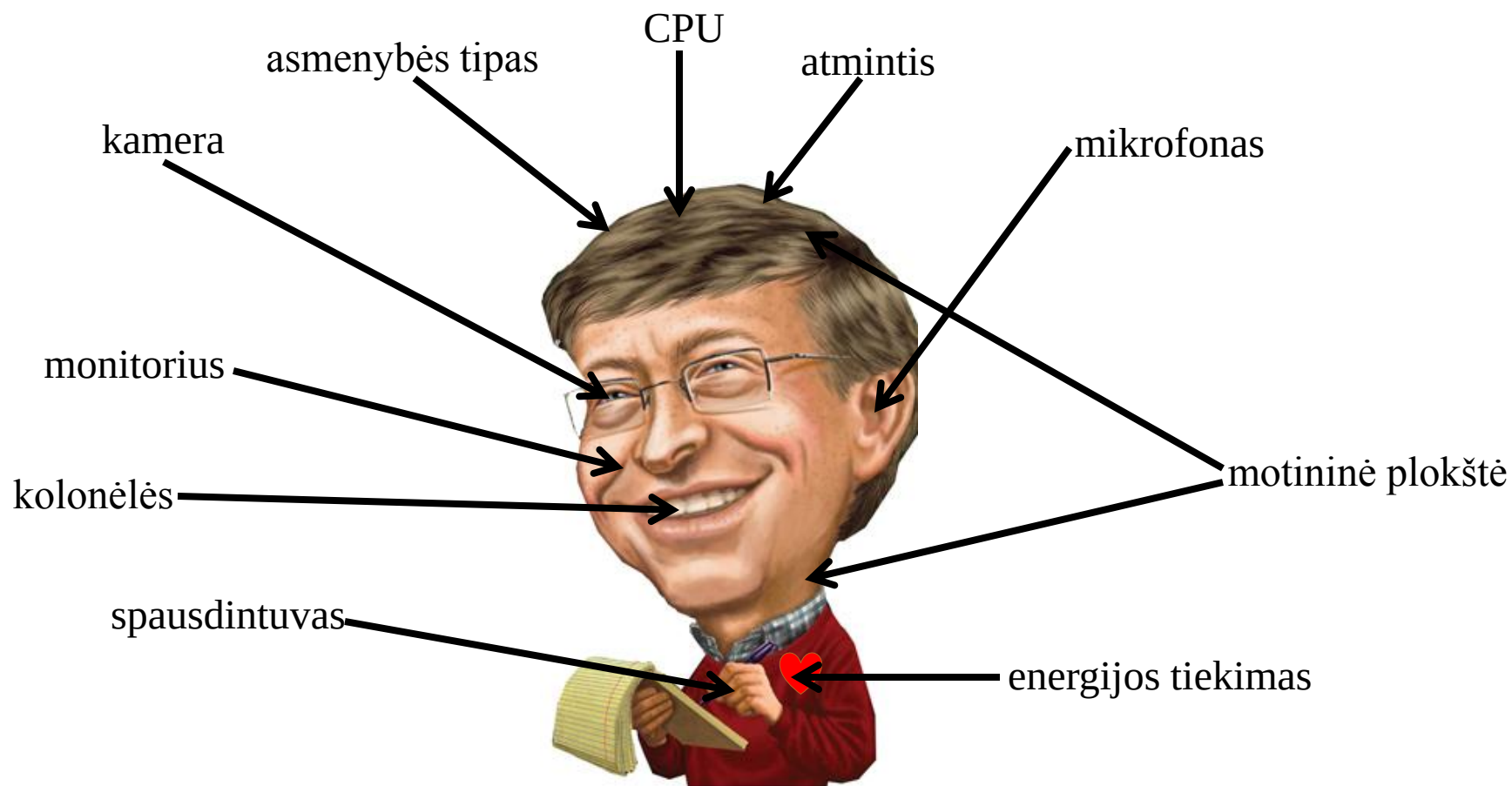
© JKD Iftorina 2019

- Kompiuteris turi būti žmogaus analogas!



Kompiuteris – žmogaus analogas

© JKD Iftorina 2019

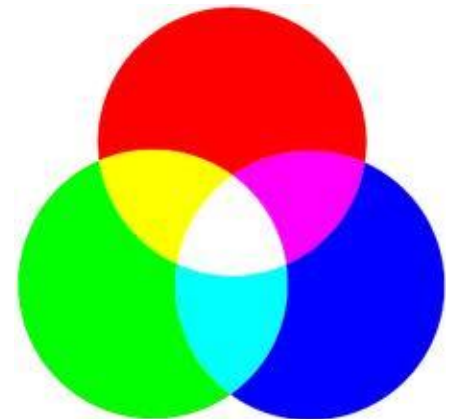


Rega



© JKD Iftorina 2019

- Ar žinote, kad...
 - už regą atsakingos *lazdelės* (skiria formą) ir *kolbelės* (skiria spalvą), esančios žmogaus akies tinklainėje
 - *kolbelės* yra trijų tipų, skirtos raudonai (*R*), žaliai (*G*) ir mėlynai (*B*) spalvai nustatyti
 - *RGB* – kompiuteryje naudojama spalvų maišymo sistema

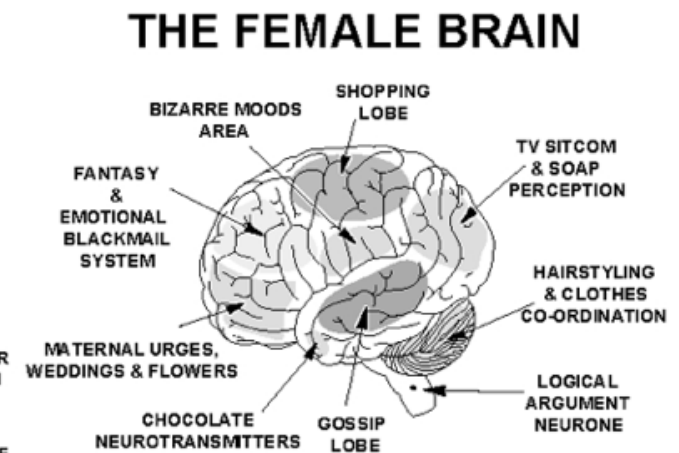
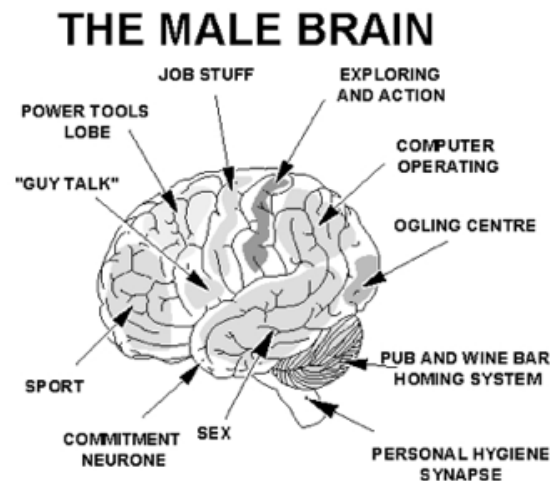


Atmintis

© JKD Iftorina 2019



- Ar žinote, kad...
 - apskritai žmogus išnaudoja 100% savo smegenų
 - pažeistas atminties vietas gali pakeisti nepažeistos
 - egzistuoja *trumpalaikė* (mažesnė talpa, trumpesnis priėjimas ir saugojimas) ir *ilgalaikė* atmintys



Pabandykite įsiminti



© JKD Iftorina 2019

5 4 2 8 1

Ką atsimenate?



© JKD Iftorina 2019

Pabandykite įsiminti



© JKD Iftorina 2019

8 6 7 3 2 5 6 9 5

Ką atsimenate?



© JKD Iftorina 2019

Ką atsimenate?



© JKD Iftorina 2019

Kompiuteris su tokia trumpalaikė atmintimi
būtų nieko vertas! 😊

Kalbėsena



© JKD Iftorina 2019



- Kalbėjimo skirtumus* nulemia hormonai (vyriškas testosteronas ir moteriškas estrogenas)
- Vyrai pasako 12,7% asmeninių įvardžių, moterys 14,2%.
Per metus ~85 tūkst. daugiau
- “Aš” moterys naudoja dažniau (labiau į save orientuotos)
- “Mes” vyrai ir moterys naudoja vienodai (bet moteriškas “mes” nenuasmenintas)
- Vyrai daugiau naudoja daiktavardžių, moterys –
veiksmažodžių ir abejonės nekeliančių žodžių (visada,
neabejotinai, būtinai)

* J. W. Pennebaker. (2011). Secret life of pronouns: What our words say about us.

Kalbėsena



© JKD Iftorina 2019



- Vyrai ir moterys naudoja vienodai teigiamų jausminių žodžių, tačiau neigiamų moterys naudoja gerokai daugiau
- Kalbėdamos oficialiai moterys labiau elgiasi kaip vyrai, buityje vyrų kalba labiau panaši į moterų
- Šekspyro tragedijoje “Romeo ir Džuljeta” abu herojai kalba kaip vyrai. Kodėl?

Ką kalba pasako apie žmogų?

© JKD Iftorina 2019



- David Snowdon 1986 metais pradėtas tyrimas
- Tyrime dalyvavo ~700 vienuolių
- Tyrimo objektas: vienuolių esė apie savo gyvenimą, rašyta prieš duodant įžadus
- Tirtas kalbos sudėtingumas, sklandumas
- Pastebėta sąsaja tarp skurdžios kalbos ankstyvame amžiuje ir tikimybės susirgti Alzheimerio liga vėliau

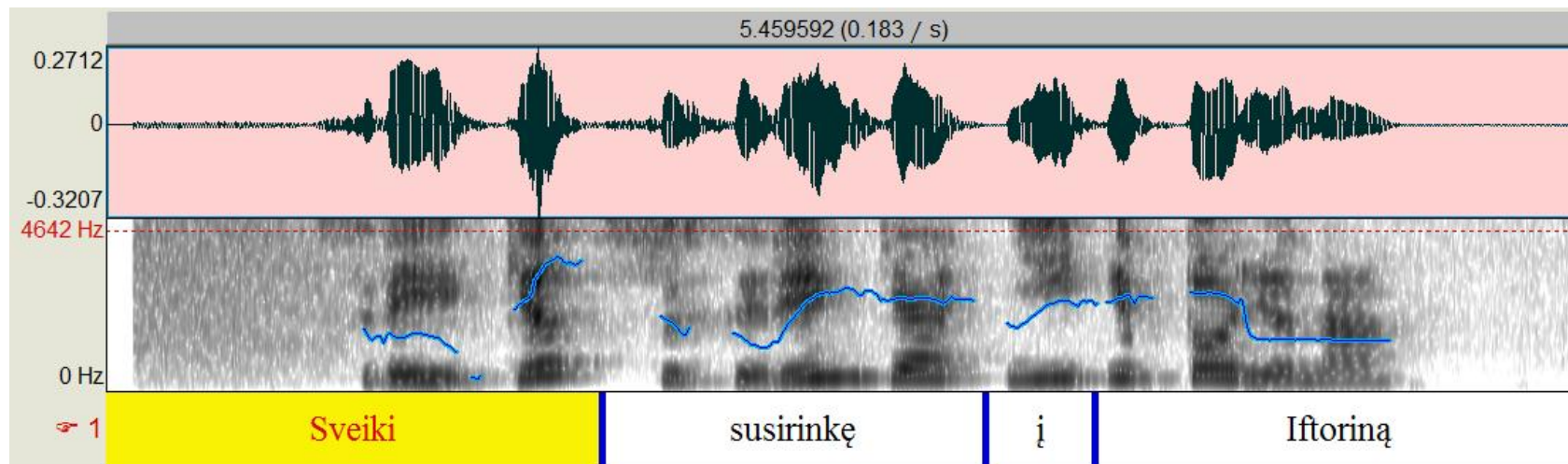


Šneka



© JKD Iftorina 2019

- Ypatumai su kuriais susiduriama:
 - vyriški/moteriški balsai skiriasi
 - su amžiumi balsas keičiasi
 - kalbėjimo tempai skiriasi
 - dialektas, mikčiojimas, šveplavimas, įterpimas nereikalingų žodelių, nukandamos galūnės

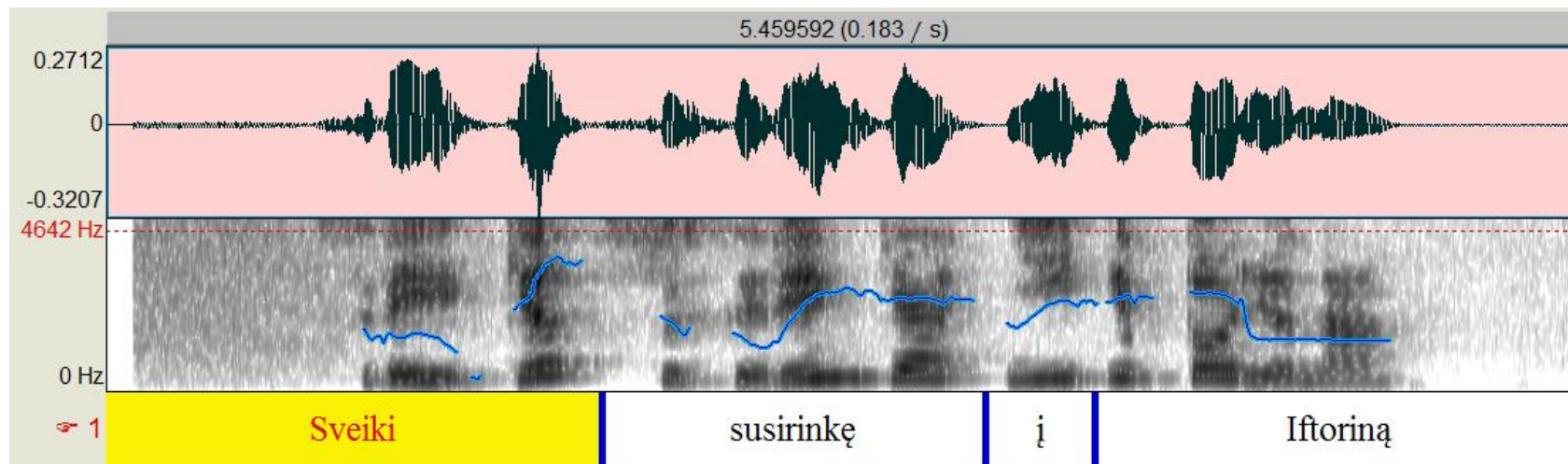


Šneka



© JKD Iftorina 2019

- Valdymo balsu etapai:
 - fonemos (garsas) keičiamos grafemomis (raide)
 - pagal tarimo taisykles sugeneruojami žodžiai
 - sudaromos frazių grandinės, paliekamos labiausiai tikėtinos frazės
 - žodžiai keičiami skaičiais, santrumpomis, sutvarkoma skyryba



Mintys



© JKD Iftorina 2019

- Mintimis galima “kalbėtis” neuro ausinių pagalba („Emotiv”, San Franciskas)
- Veikimas: nuskaityti smegenų elektroniniai impulsai ir bevieliu būdu siunčiami į kompiuterį
- Iššūkis: neuro ausines naudoti žaidimuose („Harry Potter”, „World of Warcraft”, „Second Life”)
- Vienas iš tikslų: „antras gyvenimas” neįgaliesiems



Avatarai



© JKD Iftorina 2019

- Avataras – dirbtinė internetinė asmenybė, kurią žmogus naudoja virtualioje erdvėje bendraudamas su kitais /Wikipedia/
- Avatarai gali būti labai tikroviški, kuriami atliekant:
 - sensorių signalų analizę (žmogus apklijuojamas sensoriais, kurių parodymai fiksuojami ekrane)
 - vaizdų analizę (filmuoti vaizdai yra analizuojami atpažįstant svarbiausius taškus)

Filmas „Įsikūnijimas”

© JKD Iftorina 2019



- Filmuotų vaizdų analizės pavyzdys – filmas „Įsikūnijimas” (angl. „Avatar”) (režisierius James Cameron, 2009)
- Filmą parašytas 1994 m., 2004 m. pradėtas kurti*
- Pagrindinis tikslas: sukurti avatus – emocionalių padarus



* Tik po dešimtmečio robotikos ir animacijos technologijos pasiekė tokį lygį, jog galėjo įgyvendinti autoriaus sumanymus.

Filmas „Įsikūnijimas”

© JKD Iftorina 2019



- Naudota techninė įranga:
 - šalmas
 - kamera, fiksuojanti veido išraiškas
 - kitos kameros, fiksuojančios kūno judesius
- Filmuotos medžiagos apdorojimui:
 - pasitelkta 900 žmonių
 - 2006 m. pasitelkta kompanijos „MicroSoft” debesų kompiuterija (angl. cloud computing)
 - naudota 4 tūkst. serverių su 35 tūkst. procesorių



Kompiuterinių žaidimų nauda

© JKD Iftorina 2019



- Gerina atmintį, koncentraciją, reakciją
- Lavėja kūrybiškumas ir lankstumas
- Mokomieji žaidimai padeda lengviau įsisavinti žinias

- Vys

- Vai

- Pac

- Pac

O gal vis dėlto kompiuterio reikia tik kaip
žaidimų kompaniono? 😊

- Paspertina atsigavimą po insulto sukkelto paralyžiaus:**
 - pacientų, kurie po 3h 8 dienas žaidė Plasma Pong, Hammer Task, Virtual Piano, rezultatai pagerėjo 20–22% labiau nei nežaidusių

* J. Gackenbach ir kt. (2011). Video Game Play As Nightmare Protection: A Preliminary Inquiry With Military Gamers.

**A. Merians ir kt. (2011). Robotically facilitated virtual rehabilitation of arm transport integrated with finger movement in persons with hemiparesis.

Kompiuterinių žaidimų nauda

© JKD Iftorina 2019



- Gerina atmintį, koncentraciją, reakciją
- Lavėja kūrybiškumas ir lankstumas
- Mokomieji žaidimai padeda lengviau įsisavinti žinias
- Vysto gebėjimus, kurie reikalingi mokymo procese
- Vaikams lavina vaizduotę
- Padeda atsikratyti streso
- Padeda išmokti valdyti sapnus*
- Paspirtina atsigavimą po insulto sukkelto paralyžiaus:**
 - pacientų, kurie po 3h 8 dienas žaidė Plasma Pong, Hammer Task, Virtual Piano, rezultatai pagerėjo 20–22% labiau nei nežaidusių

* J. Gackenbach ir kt. (2011). Video Game Play As Nightmare Protection: A Preliminary Inquiry With Military Gamers.

**A. Merians ir kt. (2011). Robotically facilitated virtual rehabilitation of arm transport integrated with finger movement in persons with hemiparesis.

Judrūs kompiuteriniai žaidimai

© JKD Iftorina 2019



- Judrūs žaidimai naudoja „Kinect”^{*} – judesių jutimų įrenginį (techninę įrangą) ir „Xbox” žaidimų konsolę (programinę įrangą)
- Žmogaus judesiai atpažįstami ir atkartojami ekrane
- Pateko į Gineso rekordų knygą kaip greičiausiai parduotas vartotojams skirtas elektroninis įrenginys (nuo 2010 11 04 per 60 dienų parduota 8 mln. vienetų)

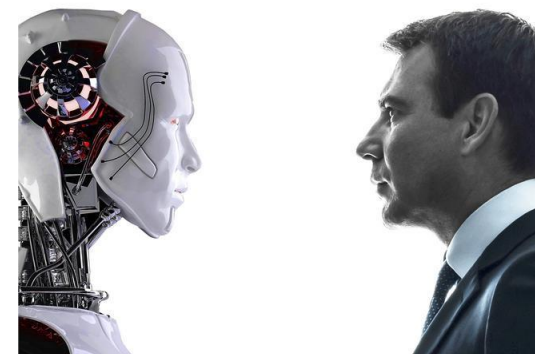


Kiborgas – žmogus + kompiuteris

© JKD Iftorina 2019



- Kiborgas – organizmas, kurio natūralios biologinės galimybės papildytos nebiologiniais organais, panaudojančiais techninės kibernetikos galimybes /Wikipedia/
- Jau šiandien daugiau nei 11 mln. žmonių gyvena su dirbtinėmis kūno dalimis:
 - titano širdimis
 - bioninėmis galūnėmis
 - dirbtine regos sistema
 - lustais implantuotais į smegenis

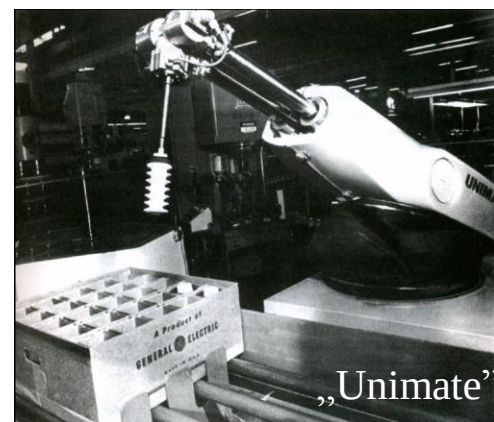


Robotika



© JKD Iftorina 2019

- Žodis „robotas” pirmą kartą paminėtas 1920 m. čekų rašytojo Karel Čapek pjesėje
- Pirmas skaitmeninis programuojamas robotas „Unimate” sukurtas 1961 m.
- Šiandien turime įvairiausių rūšių robotus:
 - pritaikytus veikti žinomoje ir nežinomoje aplinkoje
 - tradicinius ir humanoidus
 - nebesimokančius ir besimokančius



Nesimokantys robotai žinomoje aplinkoje

© JKD Iftorina 2019



- **HERB** – robotas vykdančias iš anksto nurodytą veiksmų seką
- Užduotis: atskirti puodelį, stiklinę ir buteliuką, kadangi šiuos objektus nuo stalo jis ima ir deda kitaip
- Turi apdoroti gaunamą vaizdinę informaciją, remdamasis žiniomis apie savo pasaulį



Nesimokantys robotai nežinomoje aplinkoje

© JKD Iftorina 2019



- **Snakbot** – visiškai autonominis robotas (sukurtas Kernegio Melonų universitete)
- Robotas priima užsakymus ir po kabinetus išnešioja užkandžius
- Kartais jis sunervina žmones atnešdamas ne tą užkandį ar netiksliai atiduodamas grąžą 😊



Robotai humanoidai

© JKD Iftorina 2019



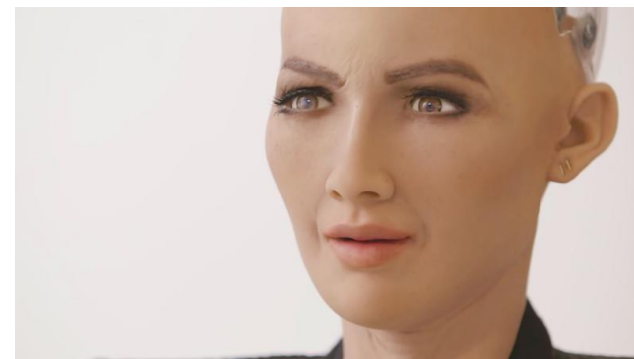
Geminoid (prof. H. Ishiguro, Osakos universitetas, Japonija)

Geba vesti paskaitas studentams



Asimo (Honda)

Geba atpažinti 10 žmonių,
bendrauti, vaikščioti, lipti laiptais



Sofia (Hanson Robotics,
Honkongas)

Geba atsakyti į neparuoštus
klausimus, reikšti emocijas

Robotų humanoidų trūkumai

© JKD Iftorina 2019



- Pagrindinės robotų humanoidų problemos:
 - trūkčiojantys judesiai
 - sustingę veido bruožai
 - „kvailokos” veido išraiškos
 - „snūduriavimas” po kiekvieno ištarto sakinio
 - atsakymų netikslumas
 - ir t.t.
- Iš robotų humanoidų įprastai reikalaujama daugiau

Intelektas



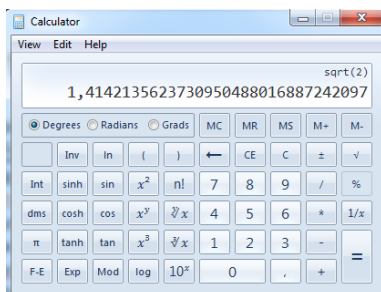
© JKD Iftorina 2019



- **Intelektas** – tai visuma gebėjimų mokytis, įsiminti, susivokti naujose situacijose bei disciplinose, pastebėti sąsajas, rasti problemų sprendimus, kurti, reikšti mintis, valdyti emocijas, numatyti galimas priežastis, pasekmes, galimybes /Wikipedia/
- **Dirbtinis intelektas** – sistemos sugebėjimas teisingai interpretuoti išorinius duomenis, mokytis iš jų ir panaudoti tokias žinias, kad būtų įgyvendinti konkretūs tikslai ir uždaviniai /Wikipedia/

Ar sistemos turi dirbtinį intelektą?

© JKD Iftorina 2019

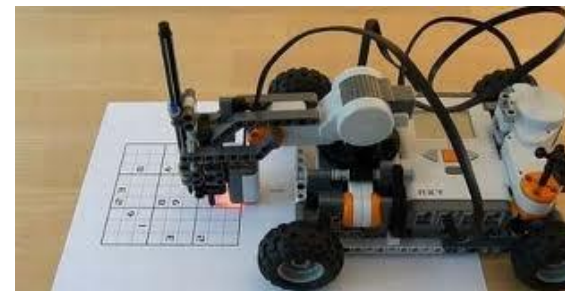


Sistema labai greitai traukianti šaknį iš 2

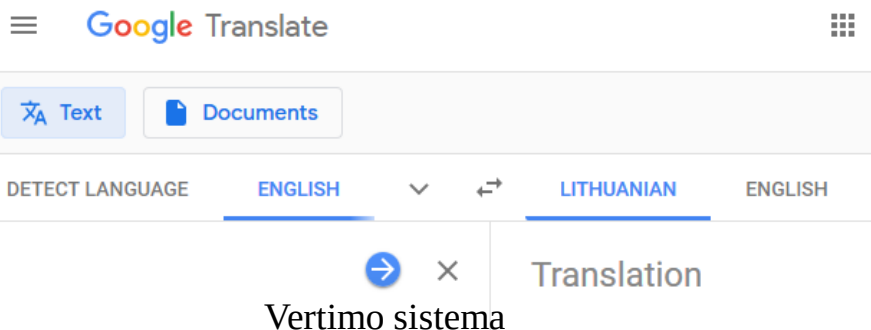


Sistema, protingai
atsakinėjanti į jai
užduodamus klausimus

<https://www.cleverbot.com/>



Lego robotas, sprendžiantis
sudoku



Vertimo sistema



Robotas su žiurkės smegenimis



Kernegio Melonų universiteto
robotas, priimantis užsakymus
ir išnešiojantis užkandžius

Ar sistemos turi dirbtinį intelektą?

© JKD Iftorina 2019

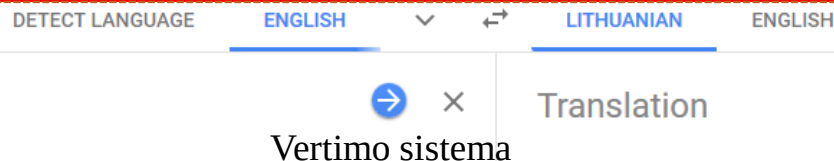


Sistema, protingai
atsakinėjanti į jai

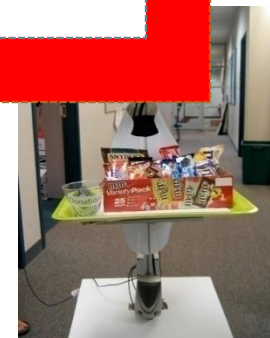


dirbiantis

Iš kompiuterio reikalaujama daugiau nei iš
žmogaus?!



Robotas su žiurkės smegenimis



Kernegio Melonų universiteto
robotas, priimantis užsakymus
ir išnešiojantis užkandžius

Intelektas



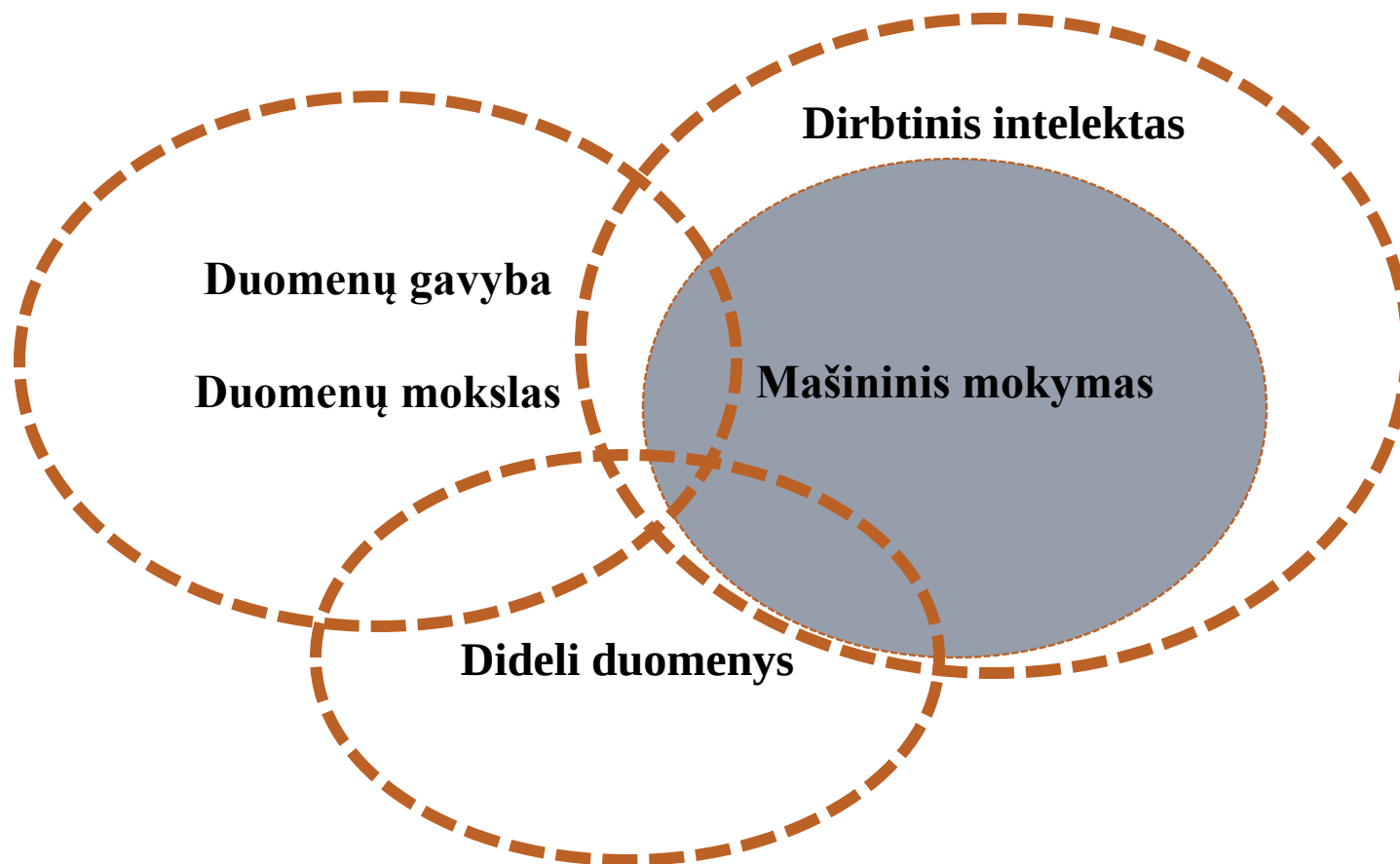
© JKD Iftorina 2019



- **Intelektas** – tai visuma gebėjimų **mokytis**, įsiminti, susivokti naujose situacijose bei disciplinose, pastebėti sąsajas, rasti problemų sprendimus, kurti, reikšti mintis, valdyti emocijas, numatyti galimas priežastis, pasekmes, galimybes /Wikipedia/
- **Dirbtinis intelektas** – sistemos sugebėjimas teisingai interpretuoti išorinius duomenis, **mokytis** iš jų ir panaudoti tokias žinias, kad būtų įgyvendinti konkretūs tikslai ir uždaviniai /Wikipedia/

Sąsajos tarp terminų

© JKD Iftorina 2019



Apmokytos sistemos

© JKD Iftorina 2019



Supratau: į
sieną neisiu



Neik į sieną, nes
atsitrenksi



Apmokytos sistemos



© JKD Iftorina 2019

Įprastai mokomi mašininio mokymo
pagalba



Savaime besimokančios sistemos

© JKD Iftorina 2019



Einu tiesiai

Savaime besimokančios sistemos

© JKD Iftorina 2019



Savaime besimokančios sistemos

© JKD Iftorina 2019



Supratau: į
sieną neisiu

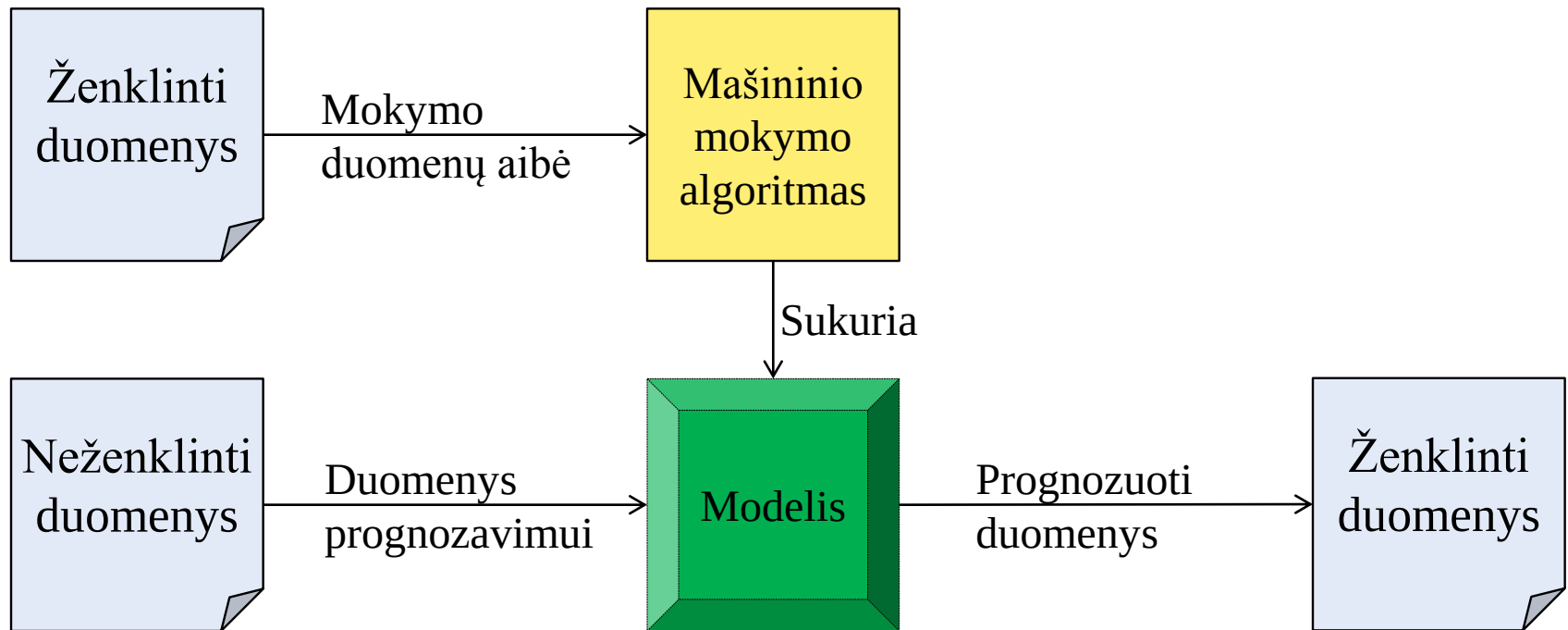
Įprastai mokomi mokymo pastiprinimu,
nuoseklaus mokymo pagalba



Mokausi iš savo klaidų

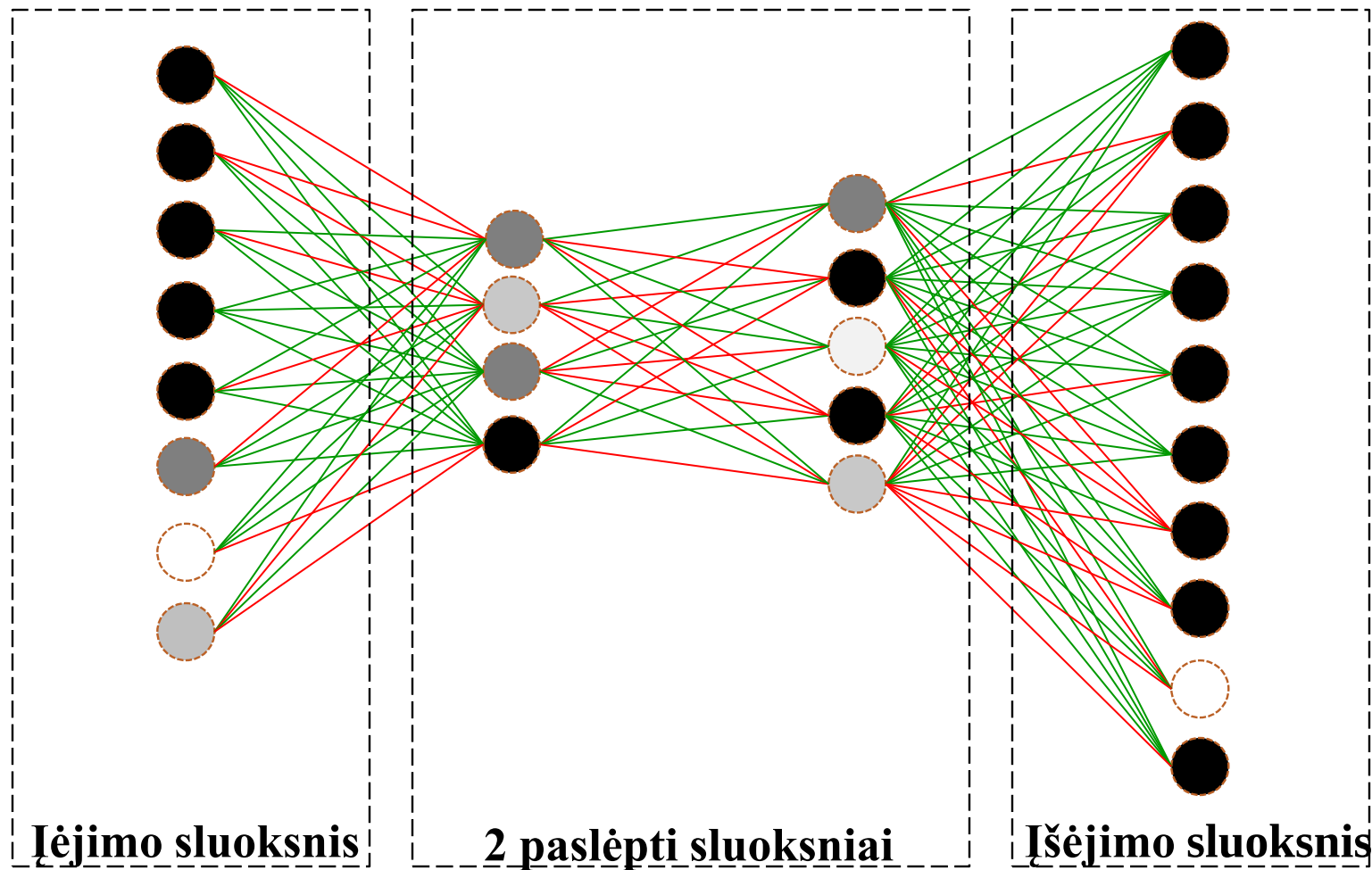
Mašininio mokymo schema

© JKD Iftorina 2019



Neuroninių tinklų architektūra*

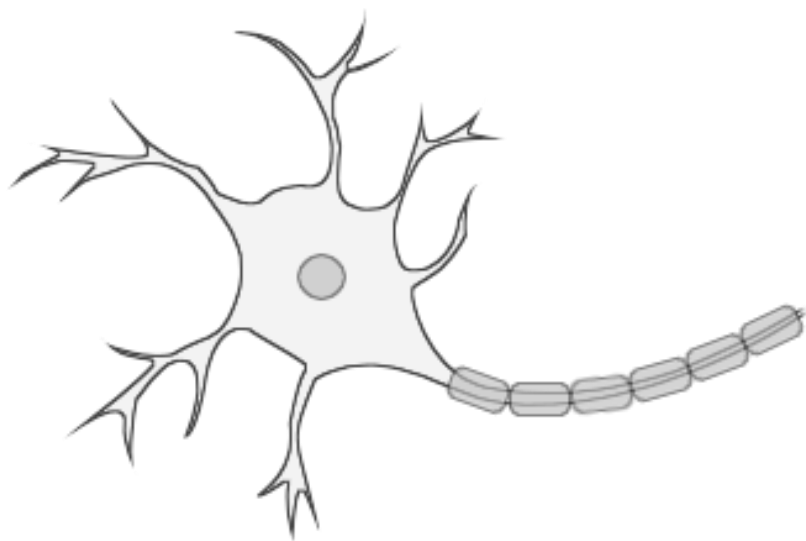
© JKD Iftorina 2019



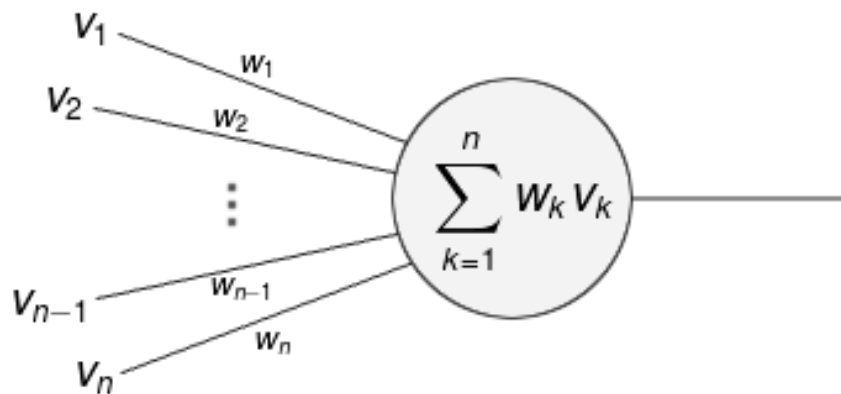
* 1943 m. W. McCulloch ir W. Pitts pristatytė dirbtinių neuroninių tinklų koncepciją

Neuroniniai tinklai

© JKD Iftorina 2019



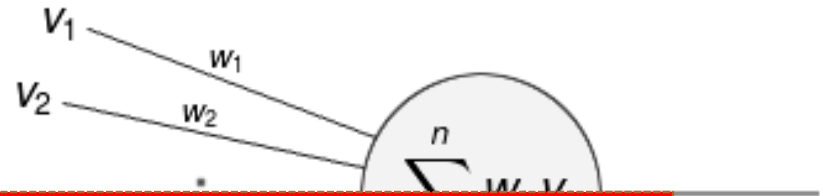
biologiniai



dirbtiniai

Neuroniniai tinklai

© JKD Iftorina 2019



Pažangiausios technologijos kopijuoja
žmogų

biologiniai

artificialiniai

Pabandykime suprasti

© JKD Iftorina 2019



- Ištrauka iš kinų kalbos teksto:

你在天上願你的名兒被人尊
敬願你的國臨降臨願你的旨
意能成就在地如在天一樣
我們需用的糧食求你今日給
我求你免我的債照我免人債
的樣兒不要由我入迷願你慈
我出惡為的是邦國權勢榮耀
一概是你的直到世世代代這
是我心所願的啊

Pabandykime suprasti

© JKD Iftorina 2019



- Ištrauka iš kinų kalbos teksto:

是我心所願的啊
一概
我出
的
我求
我們
意能
敬願
你在

Kompiuteris bet kokį tekstą mato taip pat...

兒被人尊
願你的旨
如在天一樣
求你今日給
照我免人債
入迷願你榮
國權勢榮耀
世世代代這

Kaip perskaityti tekstą?

© JKD Iftorina 2019



- žmogui reikia:
 - kinų-lietuvių kalbos žodyno
 - žinoti gramatiką ir sintaksines taisykles
 - laiko

Kaip perskaityti tekstą?

© JKD Iftorina 2019



- žmogui reikia:
 - kinų-lietuvių kalbos žodyno
 - žinoti gramatiką ir sintaksines taisykles
 - laiko
- kompiuteriui reikia:
 - kinų-lietuvių kalbos žodyno
 - “išmokti” gramatiką ir sintaksines taisykles
 - laiko
 - kažko daugiau!

Lietuvių kalbos ypatumai



© JKD Iftorina 2019



- Archajiška (kilusi iš sanskrito)
- Didelis žodynas
lietuvių k. turi ~0,5 mln. pagrindinių žodžio formų (anglų – 0,3 mln., vokiečių – 0,33 mln.)
- Turtinga žodžių darybos sistema:
 - ištiktukai → veiksmažodžiai. **Bumpt** → **bumptelėjo**, **šlumšt** → **šlumstelėjo**
 - mažiabiniai, maloniniai žodeliai (78 priesagos, žodyje iki 6). **Oi** **sesute**, **sesutėle**, **sesužėle**
- Turtinga morfologija
Žradus kralis nudavojęs Vastę davos Vastytę

Lietuvių kalbos ypatumai



© JKD Iftorina 2019



- Didelis daugiaprasmiškumas
46% visų žodžių bei jų formų tekste yra daugiaprasmiški. **Man patinka Roma.**
- Barbarizmai
Išgėriau gazirovkės prie troliko stotelės. Žiūriu, manęs jau laukia geriausia mano chebra*
- Diakritinių ženklų nenaudojimas
Mano sunelis susirgo
- Jausmaženkliai, piktogramos:
:), Agn@

* Ištrauka iš dainos “Kancaras” (autorius Vytautas Kernagis).

Spręsti uždaviniai ir pasiekti rezultatai



© JKD Iftorina 2019



- Klasifikavimas į temas:
 - 32-40% tikslumas turint 8-14 temų ir nenorminės kalbos tekstus
- Įvardintų esybių atpažinimas:
 - 90% tikslumas atpažįstant asmenvardžius, vietovardžius organizacijų pavadinimus norminės kalbos tekstuose
- Sentimentų analizė:
 - 68% tikslumas nustatant ar Interneto komentaras yra teigiamas/neigiamas/neutralus
- Sintaksinė analizė:
 - 75% tikslumas aptinkant veiksnį/tarinį/papildinį/pažyminį/aplinkybę norminės kalbos tekstuose

Spręsti uždaviniai ir pasiekti rezultatai



© JKD Iftorina 2019



- Autorystės nustatymas:
 - 10 autorių – 76%; 100 autorių – 47%; 1000 autorių – 27% tikslumas su nenorminės kalbos teksta
- Autoriaus profilio sudarymas
 - Nustatant lytį – 75%; amžiaus grupę – 45% su norminės kalbos teksta
- Ideologijos tyrimai (pagal partijas):
 - Nustatant politines pažiūras (kairė, dešinė, centras) – 52-71%; priklausymą frakcijai/partijai – 33-62% iš norminės kalbos tekstų

Spręsti uždaviniai ir pasiekti rezultatai



© JKD Iftorina 2019



- Diakritinių ženklų atstatymas:
 - 91-94% tikslumas su nenorminės ir norminės kalbos tektais
- Šnekos atpažinimas (UAB Tilde IT):
 - 22% žodžio klaidų kiekis su bendros paskirties garsynu

Spręsti uždaviniai ir pasiekti rezultatai



© JKD Iftorina 2019



- Diakritinių ženklų atstatymas:
 - 91-94% tikslumas su nenorminės ir norminės kalbos tektais
- Šnekos atpažinimas (IAB Tilde IT):
 - 22% ž

Techninės įrangos tobulėjimas taip pat labai svarbus

Dabarties kompiuteriai

© JKD Iftorina 2019



- Konkrečiu laiko momentu gali atlikti tik vieną skaičiavimą
- Silicio tranzistoriai (dviejų būsenų 0 ar 1) jau beveik atomo dydžio
- Iki 2040 m. dabartiniai kompiuteriai pasieks savo ribas

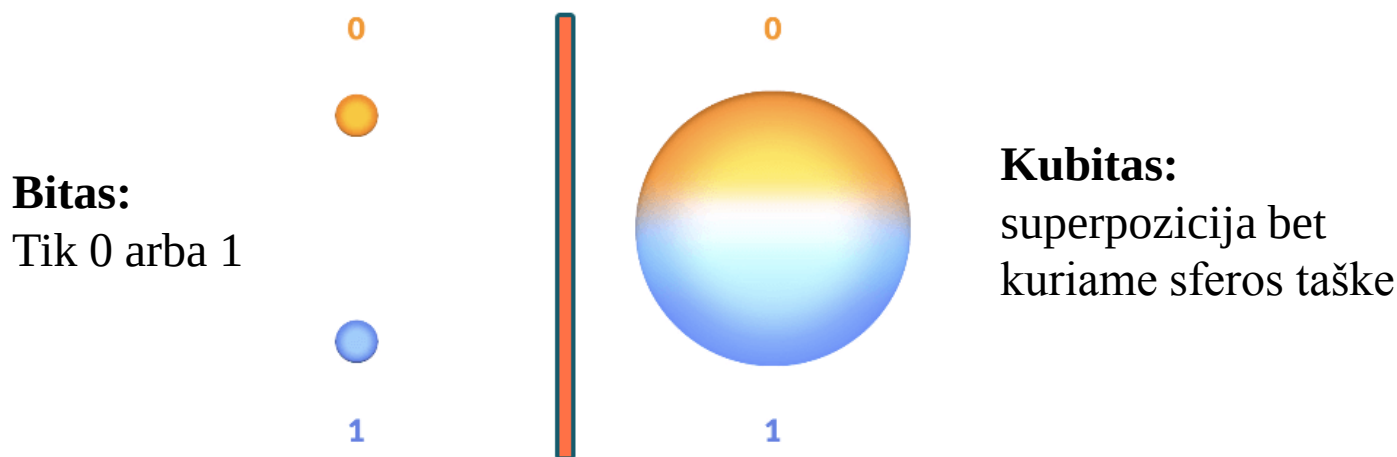


Ateities kompiuteriai – kvantiniai kompiuteriai

© JKD Iftorina 2019



- Paremti kvantine mechanika*
- Būsenos nusakomos kvantiniais bitais (kubitais): reikia daug mažiau energijos informacijos saugojimui



- Kvantiniai procesoriai milijoną (ar daugiau) greitesni

Kvantiniai kompiuteriai



© JKD Iftorina 2019



Kvantiniai kompiuteriai

© JKD Iftorina 2019



- Sunkumai:
 - Veikimui reikia žemos temperatūros (-273°C), kad atomai būtų stacionarios būsenos
 - Trumpas koherentinis laikas per kurį būseną yra prognozuojama
 - Brangūs tyrimai
- 2018 m. Google paskelbė, jog testuoja 72, IBM – 50, Intel – 49 kubitų kompiuterius
- Su kvantiniais kompiuteriais būtų galima išspręsti uždavinius milijonus kartų greičiau
- Iki dirbtinio intelekto sukūrimo liktų vienas žingsnis

Kvantiniai kompiuteriai

© JKD Iftorina 2019



- Sunkumai:
 - Veikimui reikia žemos temperatūros (-273°C), kad atomai būtų stacionarios būsenos
 - Trumpas laikas, kad kompiuteris būtų na
 - Brangi
- 2018 m. – 49 ku

Gamta nesaugo informacijos 0-uose ir 1-uose. Ji funkcionuoja pagal kvantinės mechanikos dėsnius

Intel

- Su kvantiniais kompiuteriais būtų galima išspręsti uždavinius milijonus kartų greičiau
- Iki dirbtinio intelekto sukūrimo liktų vienas žingsnis

Išvada



© JKD Iftorina 2019

- Naujos kartos kompiuteriai pasikalbėjimus su kompiuteriu padarys dar labiau įmanomus
- Ar kompiuteris bus protingesnis už mus? Ar turės jausmus? Savo nuomonę? Gal mums vergaus?
- Džiaukimės lengvėjančia buitimi ir vertinkime žmogiškąjį bendravimą





Ačiū!