

PACT
analysis

- **P**eople
- **A**ctivities
- **C**ontext
- **T**echnologies

Interaktyvių sistemų projektavimas

Interactive system design

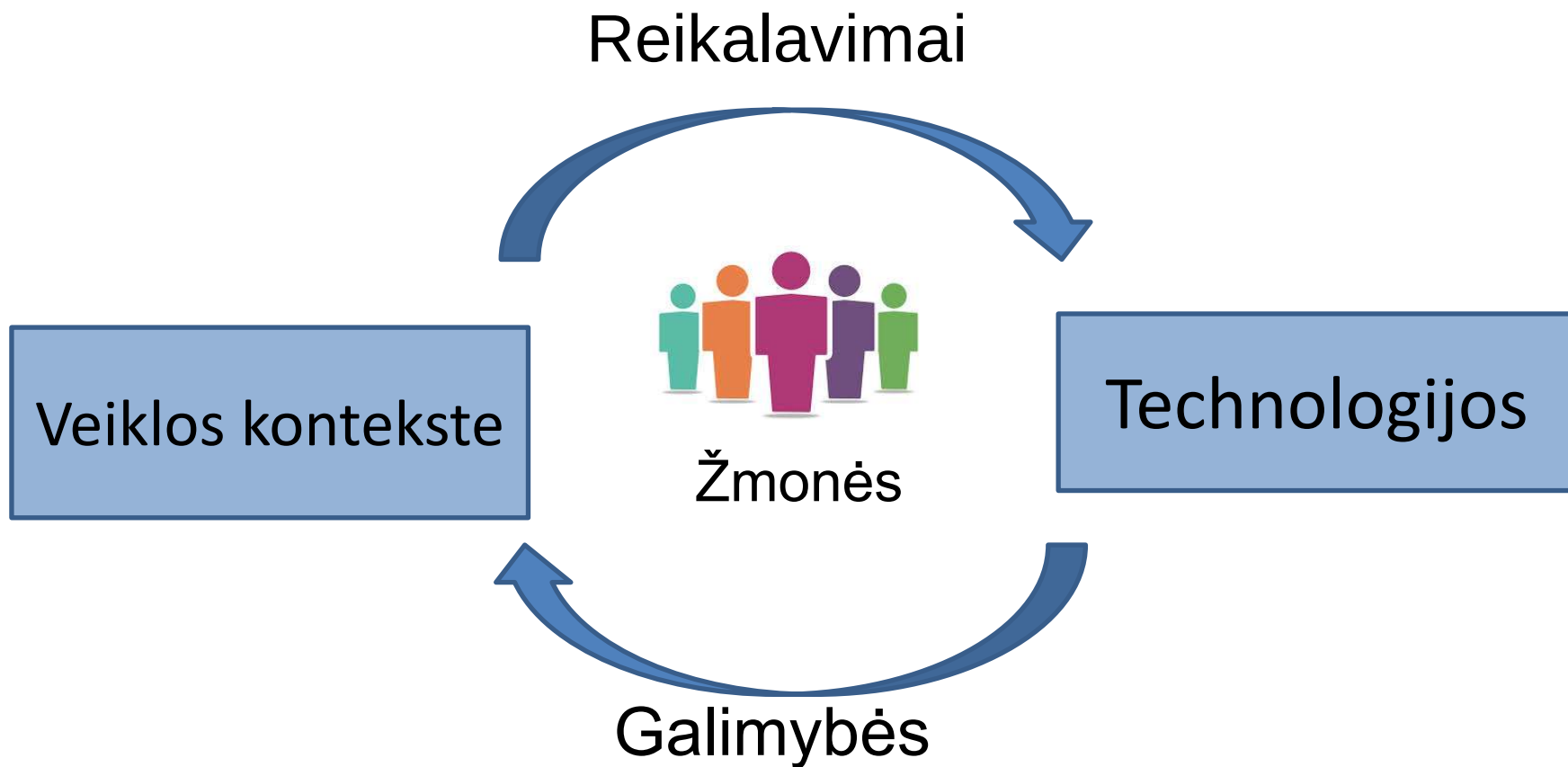
3 paskaita

Žmogaus ir kompiuterio sąveika

Turinys

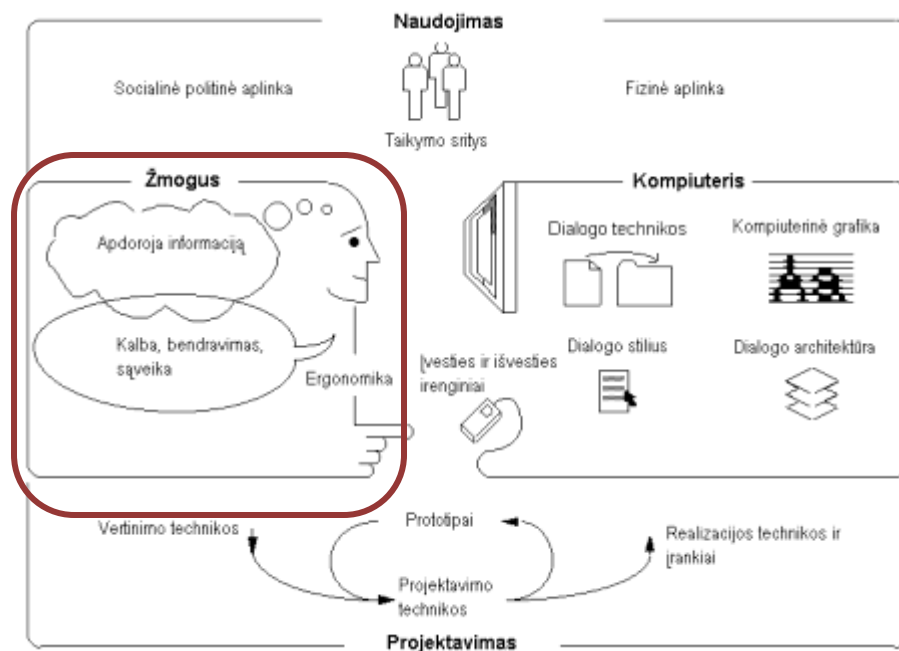
- Interaktyvių sistemų analizės pagrindai
 - Žmonės
 - Veiklos
 - Veikimo aplinka
 - Technologijos

Veiklų ir technologijų sąveika



Tikslai

- Suprasti atminties, dėmesio ir suvokimo svarbą projektuojant interaktyvius gaminius



Turinys

- Interaktyvių sistemų pagrindai
 - Žmonės
 - **Veiklos**
 - Veikimo aplinka
 - Technologijos

Veiklų charakteristikos

- Laiko aspektas
- Bendradarbiavimo aspektas
- Sudėtingumo aspektas
- Kritiškas saugumo aspektas
- Turinio aspektas

Veiklų charakteristikos

- Laiko aspektai
 - dažnis
 - dažnoms ir reguliaroms – svarbus lengvas atlikimas
 - retoms – lengvas išmokstamumas
 - trukmė
 - nuoseklios ar pertraukiamos
 - pertraukiamoms veikloms
 - svarbu grįžtant rasti vietą, kurioje vietoje buvo nutraukta
 - Užtikrinti, kad naudotojas nepamestų svarbių žingsnių
 - atsako laikas

Veiklų charakteristikos

- Bendradarbiavimas
 - Veiklą vykdo vienas ar keli naudotojai?
 - Jei keli, užtikrinti
 - informuotumą – ką veikia ir ką nuveikė kiti dalyviai,
 - koordinavimą – kas kada veikia
 - komunikavimą

Veiklų charakteristikos

- Sudėtingos veiklos
 - struktūrizuoti veiklai – užtikrinti dialogą žingsnis po žingsnio
 - neapibrėžtai
 - užtikrinti patogų naršymą
 - rodyti įvairių tipų informaciją
 - patogiai judėti tarp įvairių informacijos dalių

Veiklų charakteristikos

- Saugumo kritiškumas
 - kai klaidos sukelia skaudžius padarinius
 - vykdoma klaidų prevencija
 - užtikrinamas teisingo naudojimo atstatymas

Veiklų charakteristikos

- Veiklos turinys
 - duomenų reikalavimai
 - Ką įvesti?
 - Kokia forma įvesti?
 - Ką išvesti?
 - Kokiu pavuidalu?

Paskaitos turinys

- Interaktyvių sistemų pagrindai
 - Žmonės
 - Veiklos
 - **Veikimo aplinka, kontekstas**
 - Technologijos

Veikimo aplinka - kontekstas

- Fizinė
- Socialinė
- Organizacinė
- Technologinė



Technologijos

- Įvedimas – duomenų įvestis, įrenginio valdymas
- Išvedimas – tinkamas turinio pateikimas
- Komunikacija tarp įrenginių keičiantis duomenimis.
 - Nagrinėjami komunikacijos lygiai ir protokolai
- Turinys – kokia forma pateikti turinį ir kokią informaciją reikia pateikti?

Įvedimo technologijos

Balso įvestis



Microsoft surface



Šviesos pieštukas



Microsoft Kinect



QR kodai

Technologijos - išvedimas



Flexible organic light-emitting diode



Įprasti ir 3D spausdintuvai

Interaktyvių sistemų pagrindai

Žmonės

Veiklos

Veikimo aplinka

Technologijos

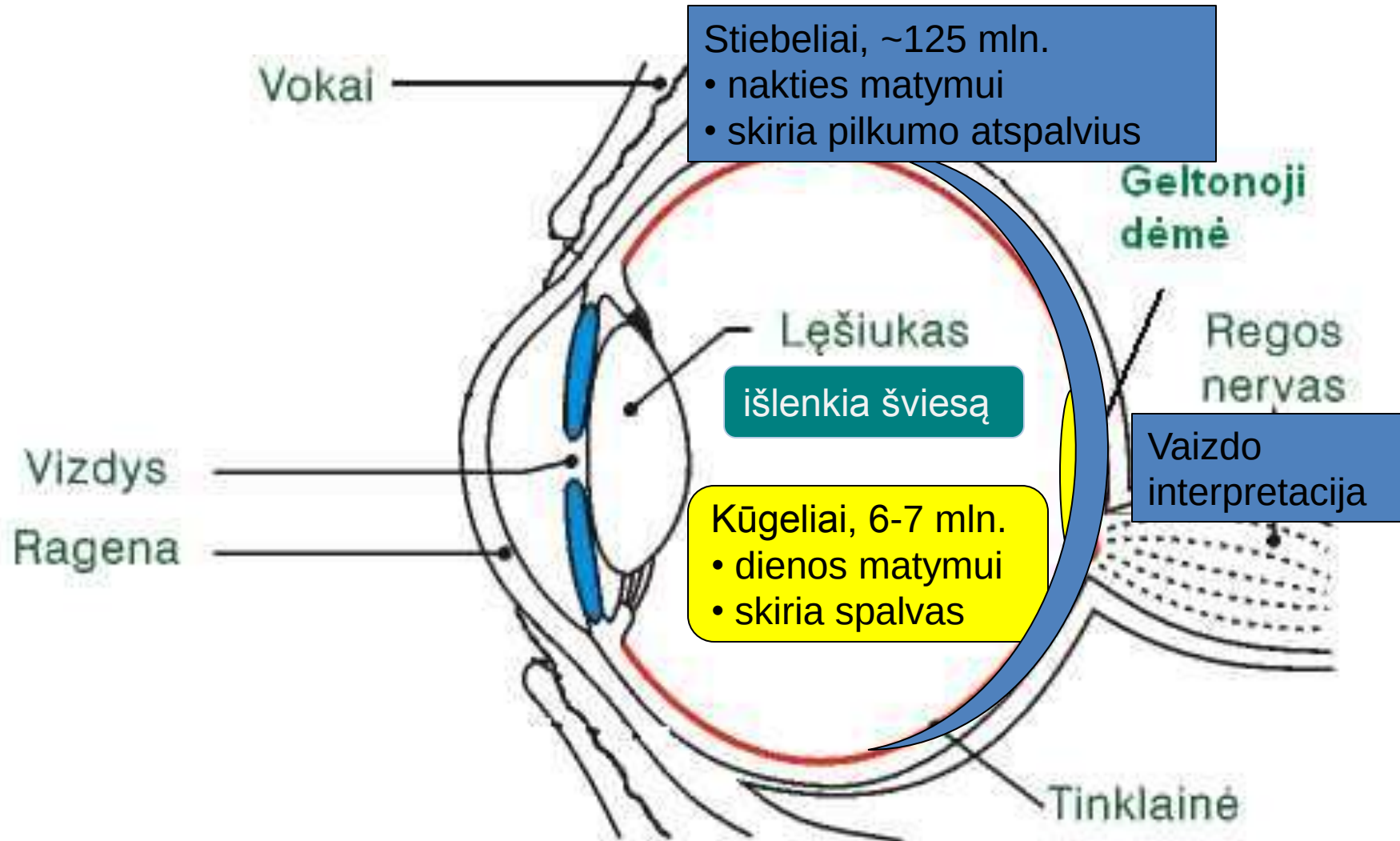
ŽMONĖS



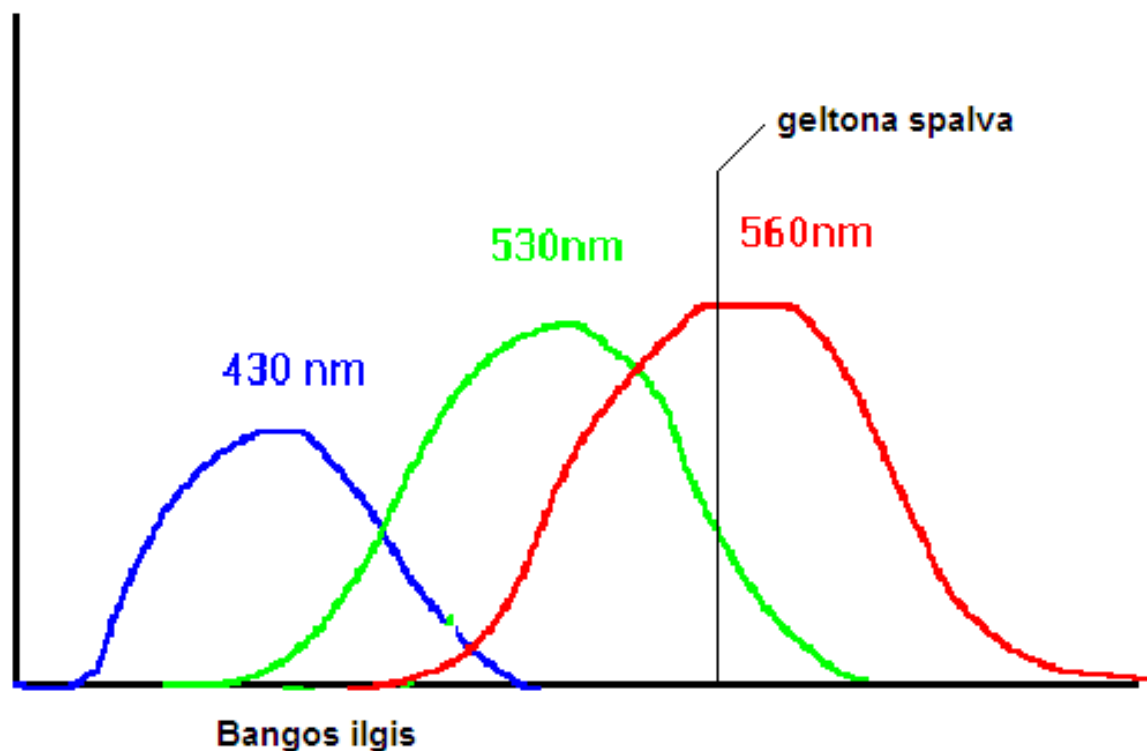
Fiziniai skirtumai

- Skirtingas ūgis
- Skirtingas pojūčių jautrumas
 - 8% neskiria raudonos ir žalios spalvų
 - Trumparegystė, toliaregystė
 - Judesių tikslumo trūkumas
- Ergonomika
 - Projektavimas atsižvelgiant į antropologines ir fiziologines savybes

Regos ypatybės



Jautrumas spalvoms



iš : <http://www.cs.gsu.edu/classes/nypgraph/color/coloreff.htm>

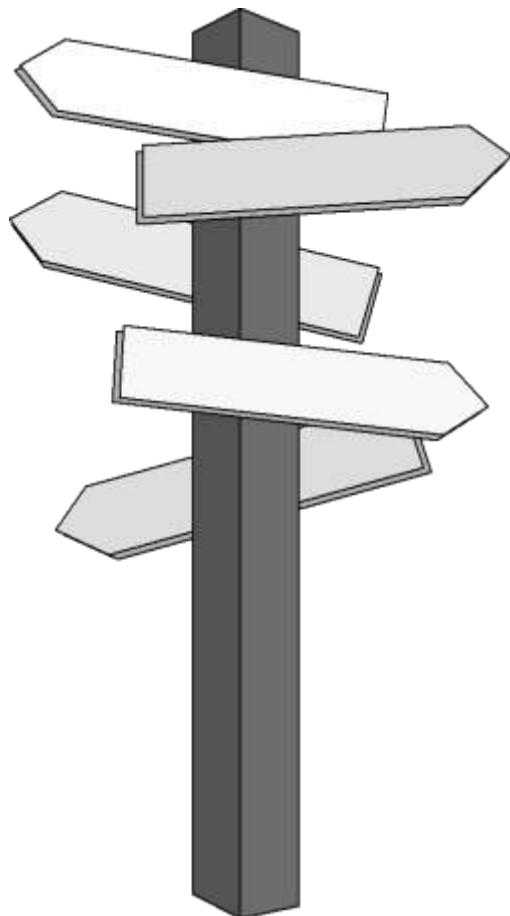
Mažiausias jautrumas regos centre – **mėlynai spalvai**

- Vengti mėlynų tekstų ir linijų

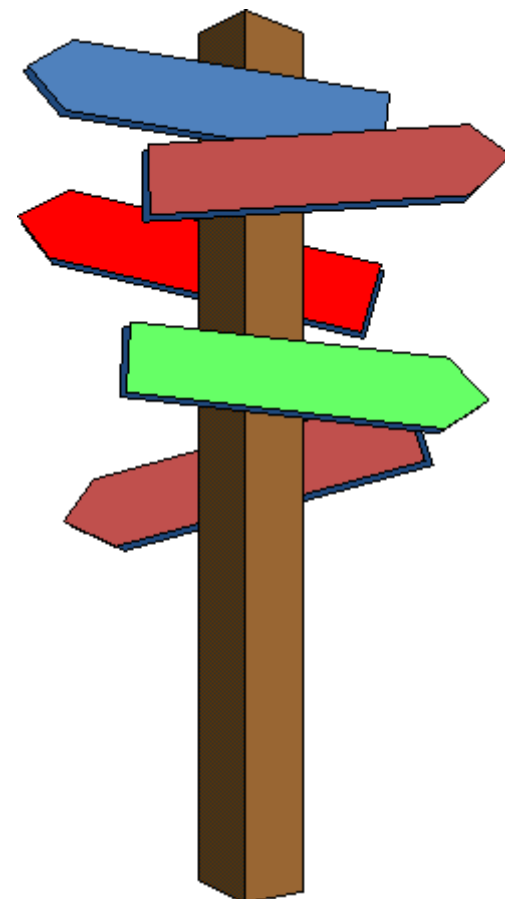
Gera spalva fonui



Spalvų chromatiškumas



- Nechromatinės
 - ryškesni kraštai
- Chromatinės
 - stambiems elementams
 - dėmesiui atkreipti



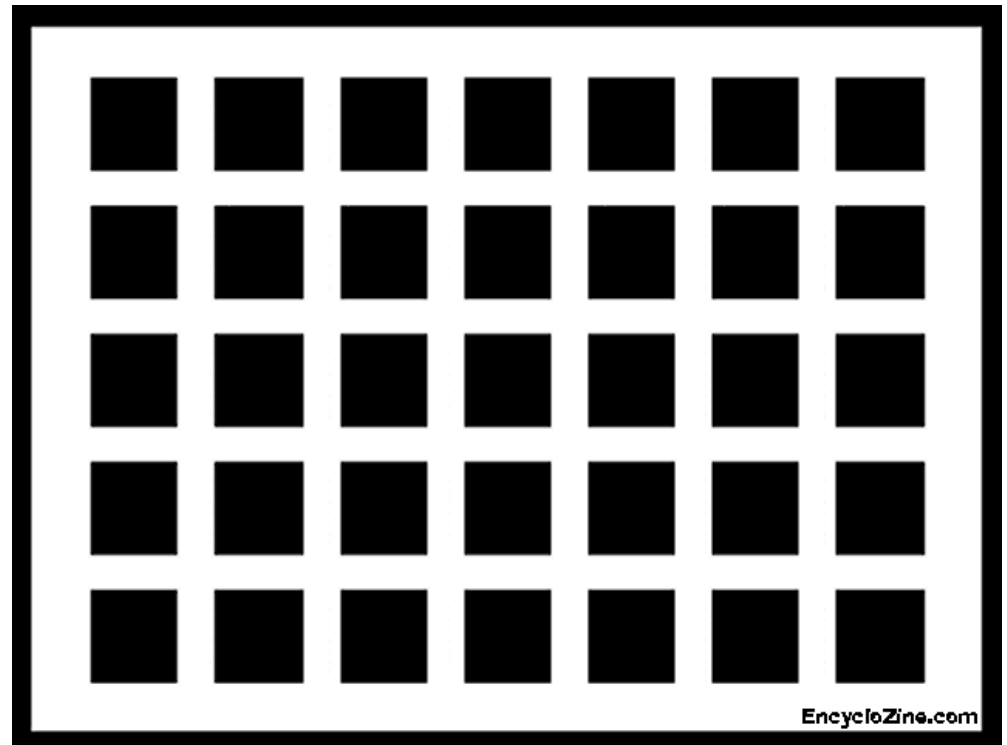
Rega

Sąmonė ir pažinimas

Atmintis

Kontrasto efektai

- Interpretavimas papildo vaizdą
 - neegzistuojantys objektai
 - Hermano gardelė

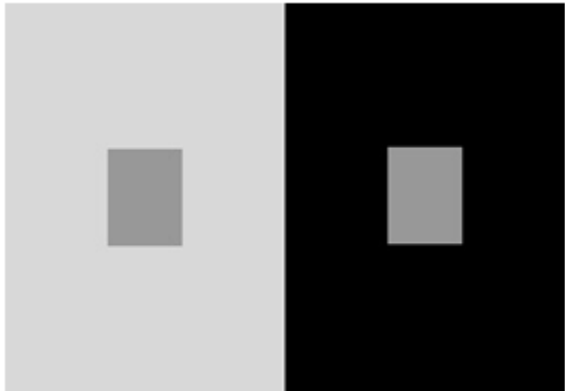


Kontrastas – kraštų paryškimas

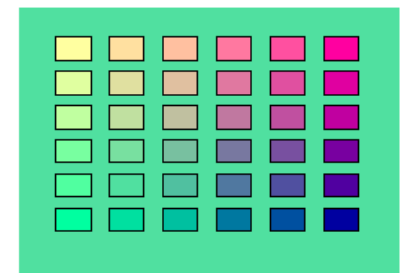
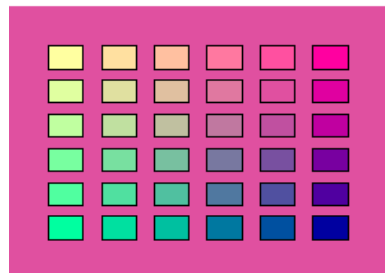
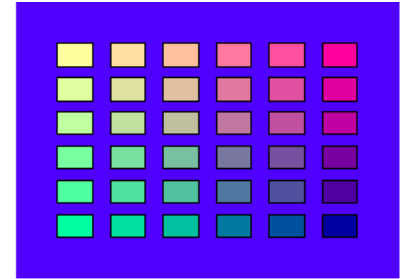
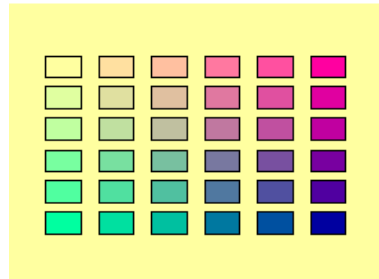
- Šviesių ir tamsių spalvų susidūrimas keičia ryškumą



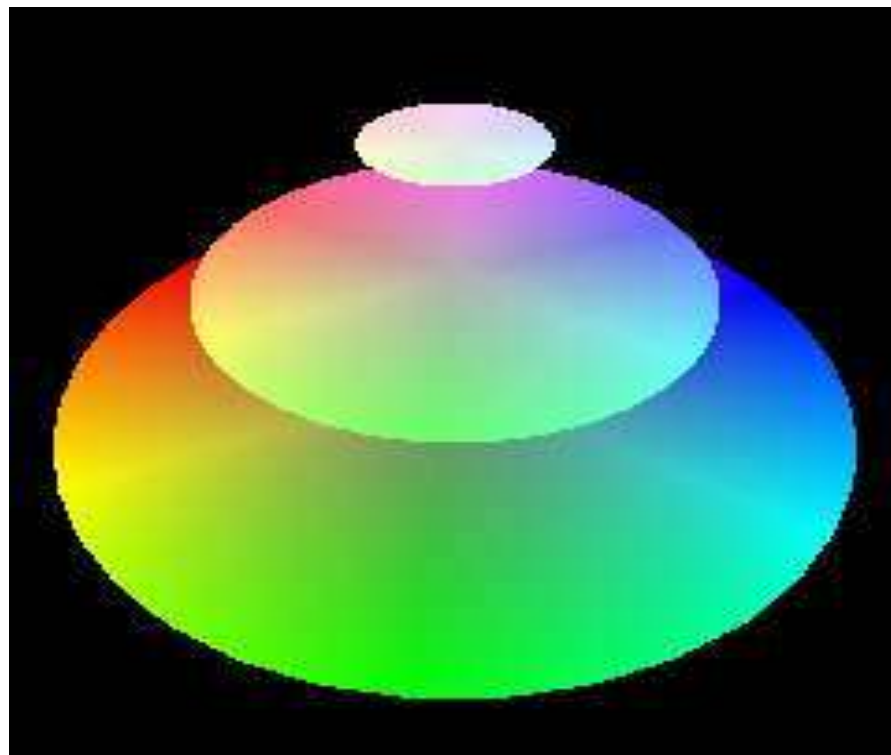
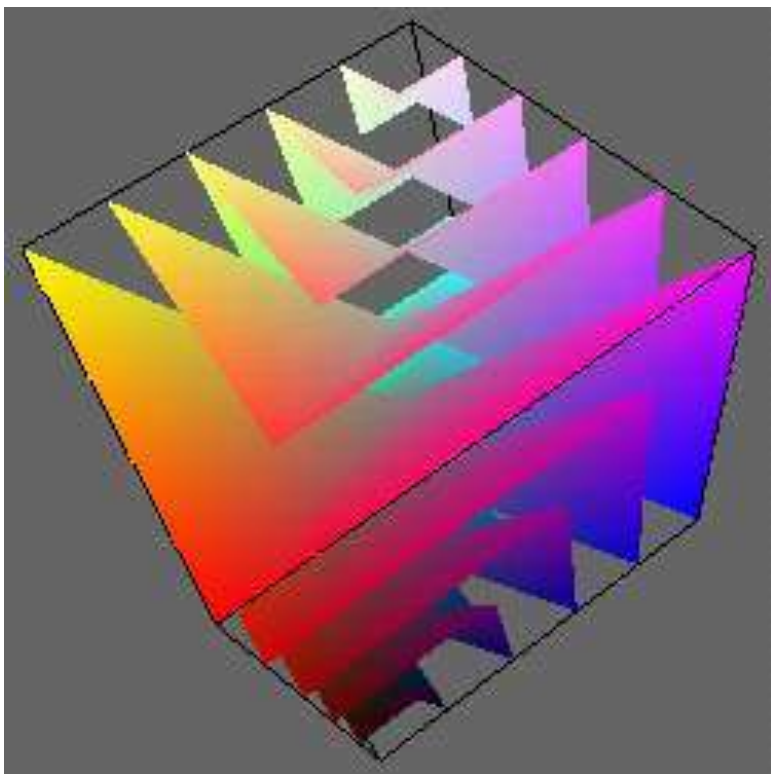
Kontrastas



- Fono spalva keičia pirmo plano spalvos suvokimą



Skaistis – erdvės efektas

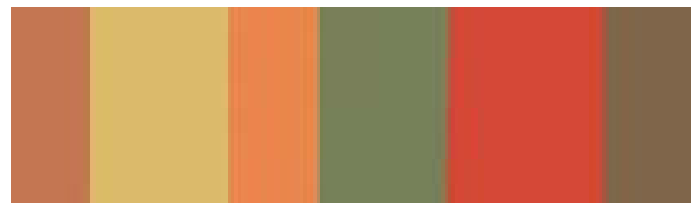
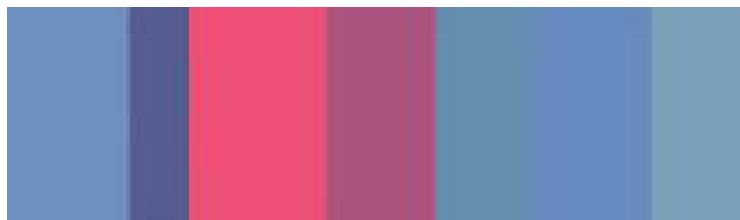


Rega

Sąmonė ir pažinimas

Atmintis

Šiltos ir šaltos spalvos

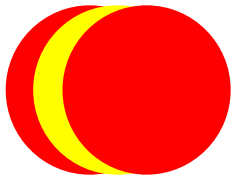
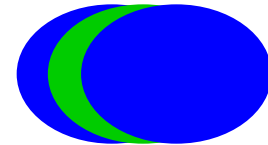


Turner, The Battle of Trafalgar (1822)



Deriniai

- Standartinis – mišrus
- Tikslingi deriniai



Neutralios spalvos



Rega

Sąmonė ir pažinimas

Atmintis

Veiksmų lygmuo

- Šiltos ir šaltos spalvos nusako veiksmų lygmenį

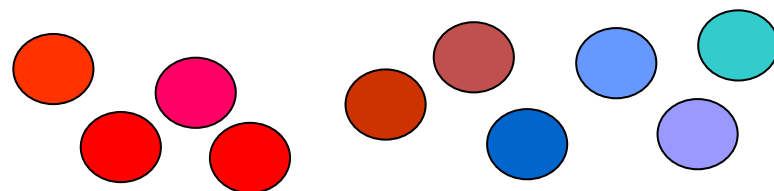
- šiltos

- greitesnis naudotojo atsakas

- šaltos

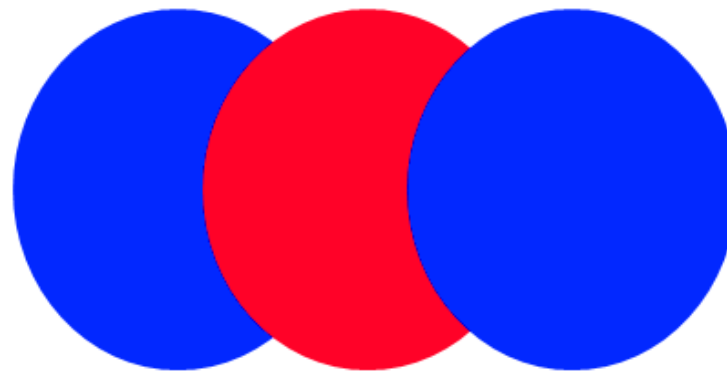
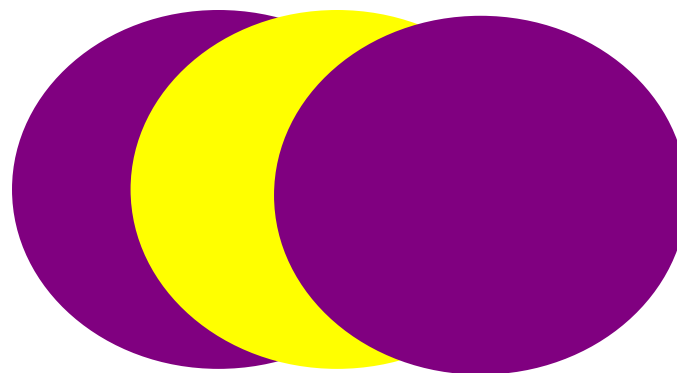
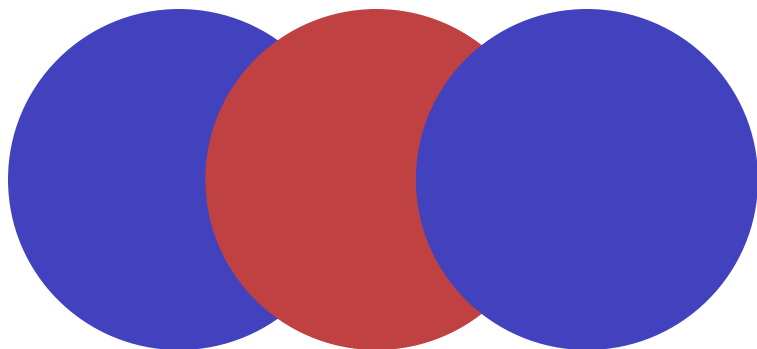
- būseną arba pradinę informaciją

- Ryškumas turi atitikti informacijos svarbą



Vengiame

- Vengiame priešingų spektro spalvų susidūrimo
- Sprendimas
 - Mažinti ryškumą



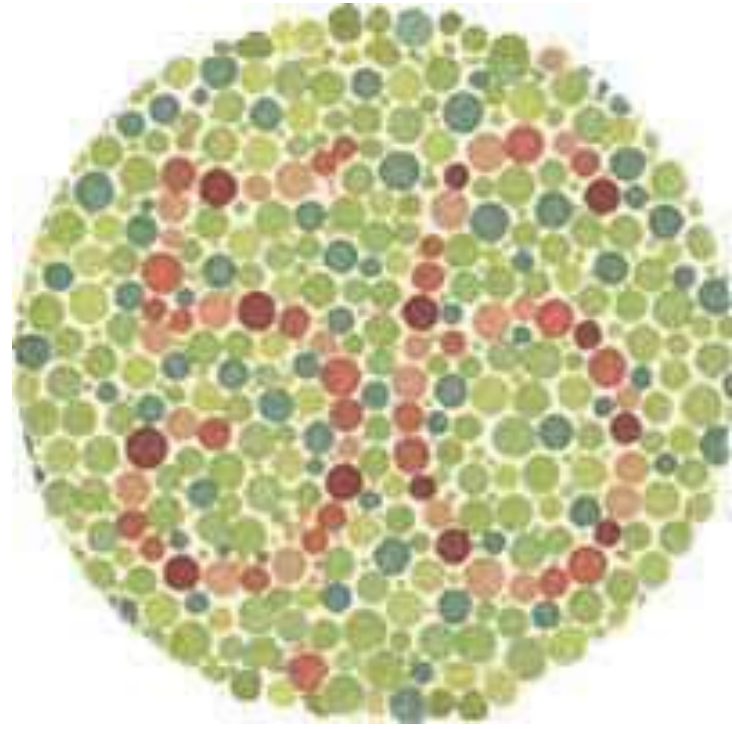
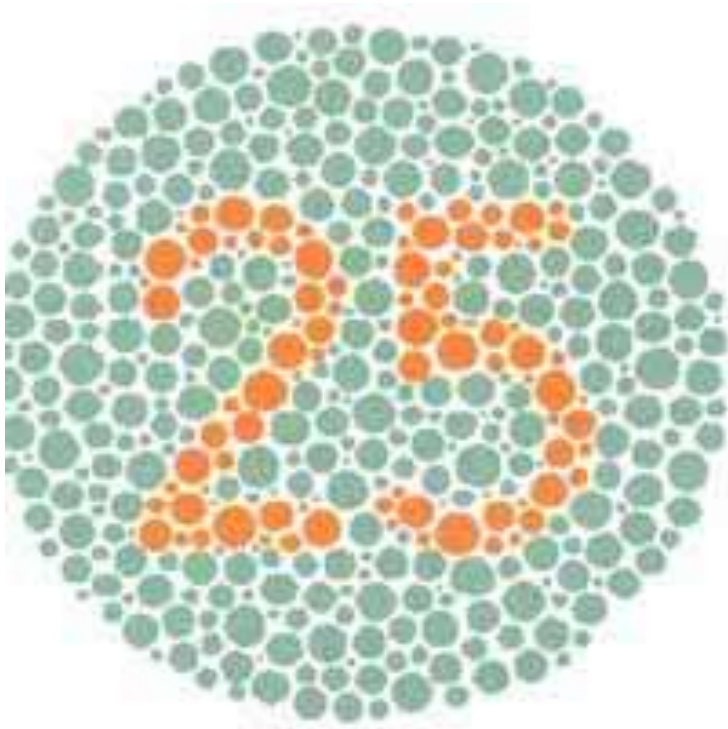
Rega

Sąmonė ir pažinimas

Atmintis

Sutrikęs spalvų matymas

- 8% žmonių neskiria raudonos ir žalios
- Vengti žalios ir raudonos spalvų fonui ir pirmam planui

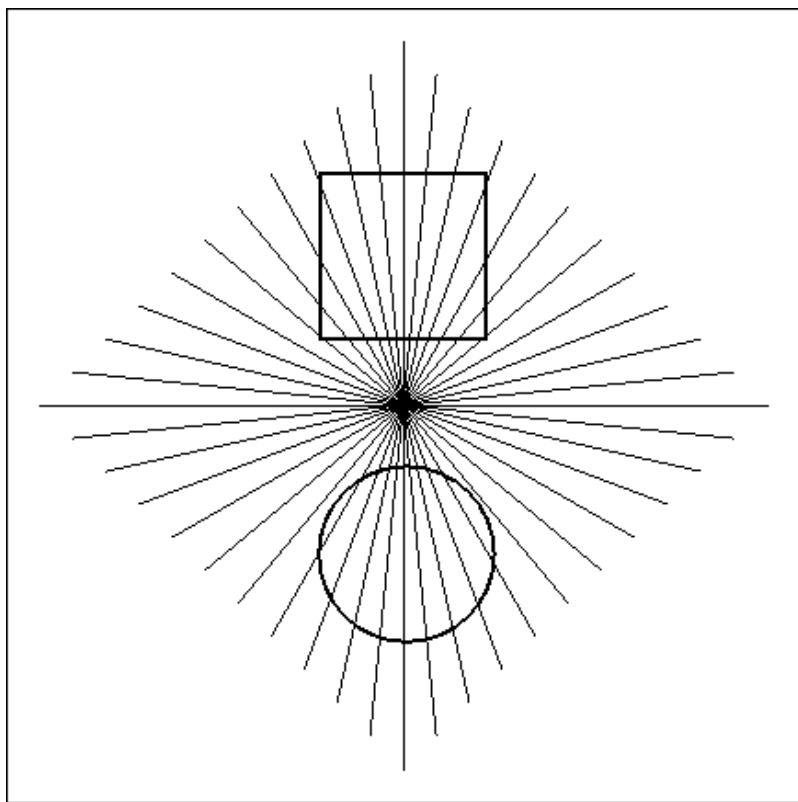


Vaizdo interpretacijos pokštai

- Ehrenstein and Orbison Illusion
- Heringo iliuzija
- Jastrow iliuzija
- Mueller-Lyer iliuzija
- Zoelnerio iliuzija

<http://www.brl.ntt.co.jp/IllusionForum/index.html>

Ehrensteino ir Orbisono iliuzija

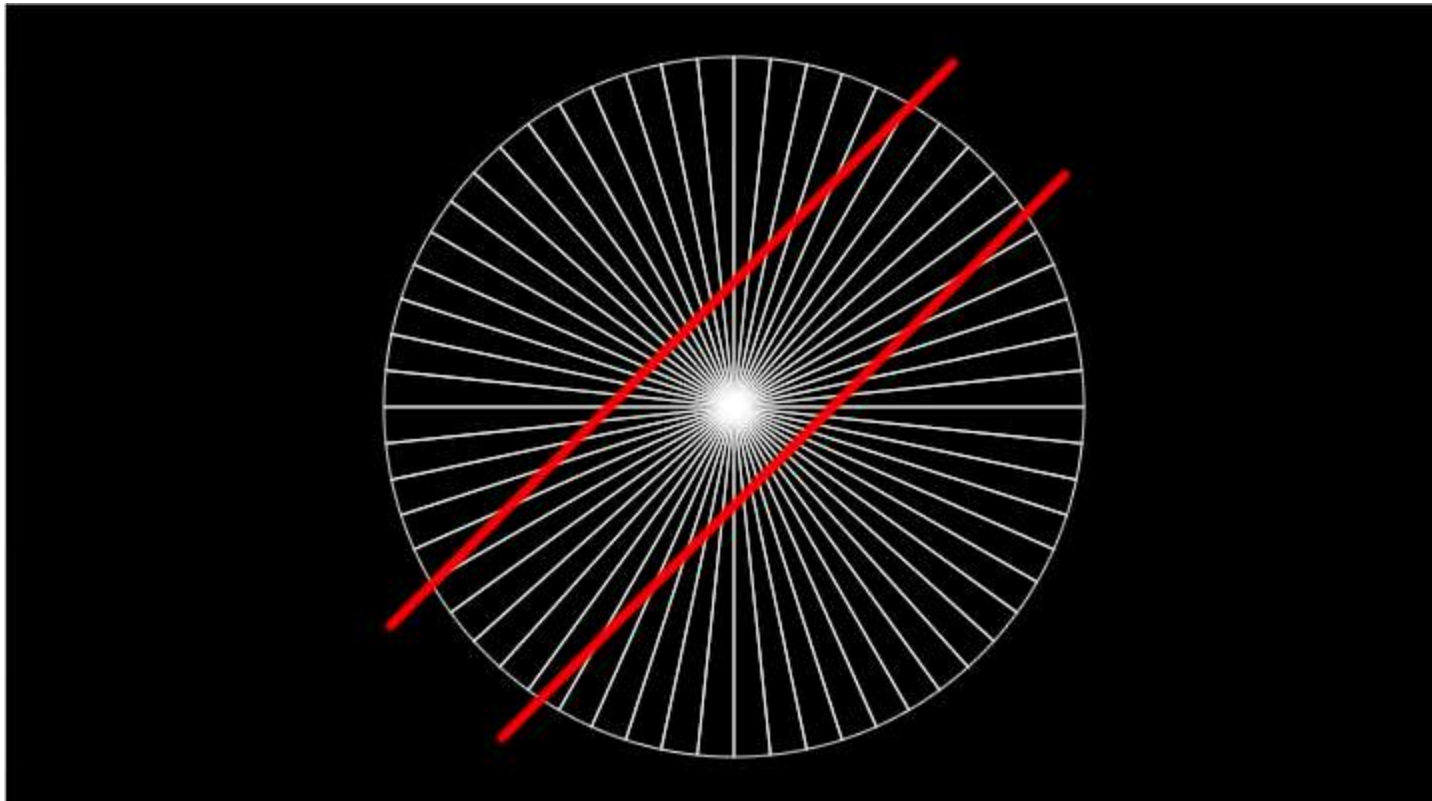
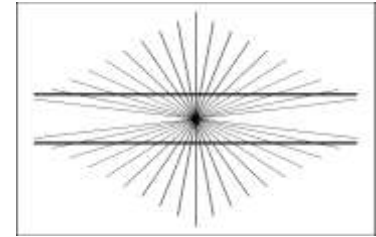


Rega

Sąmonė ir pažinimas

Atmintis

Heringo iliuzija



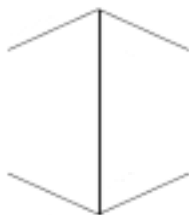
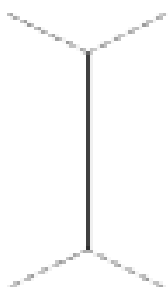
<http://www.brl.ntt.co.jp/IllusionForum/v/hering/ja/index.html>

Jastrow iliuzija



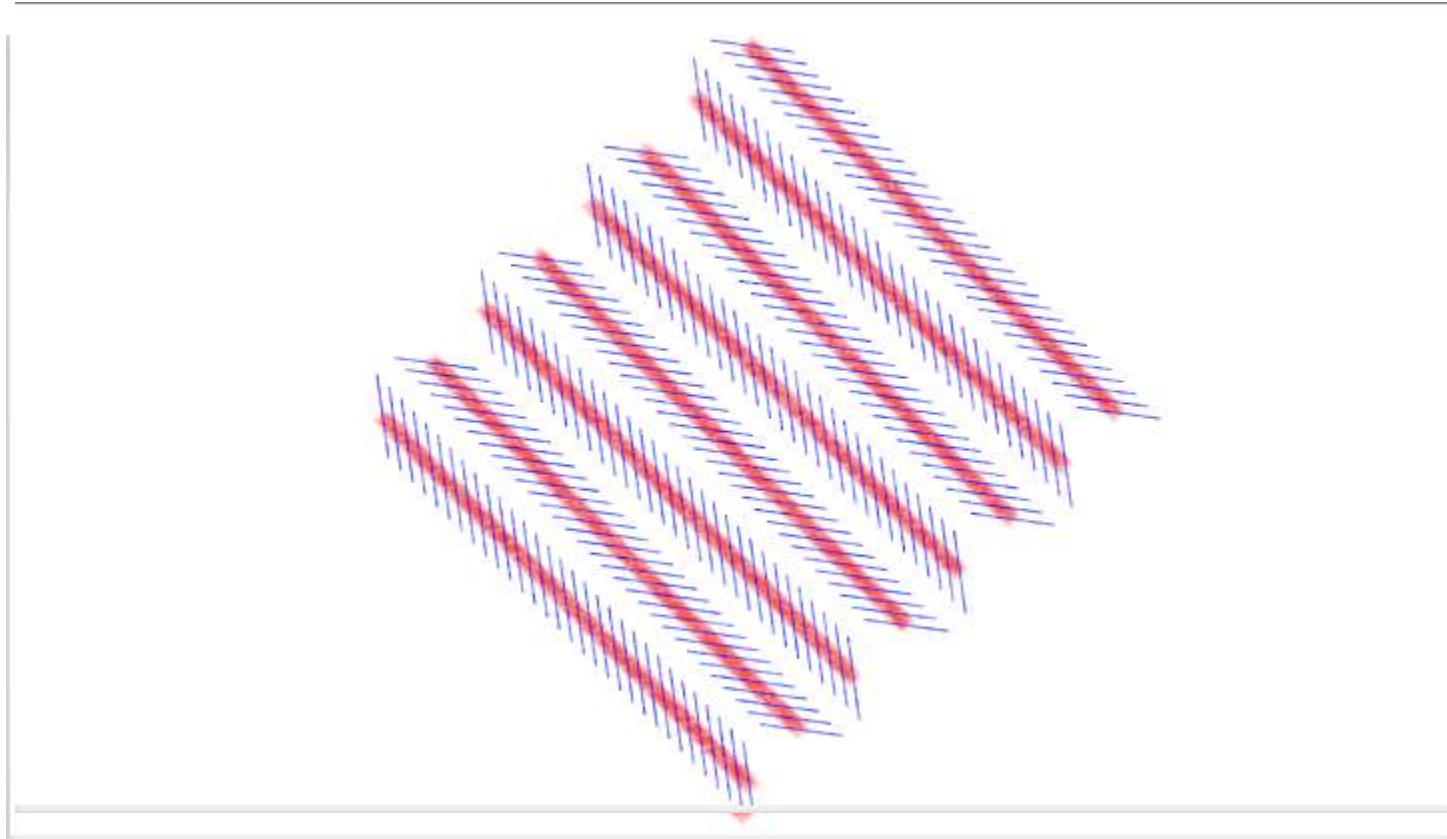
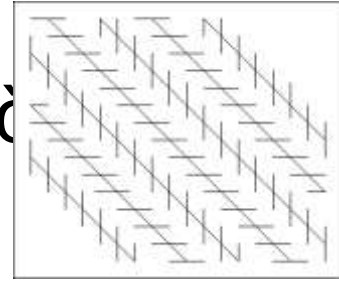
<http://www.brl.ntt.co.jp/IllusionForum/v/jastrow/ja/index.html>

Mueller-Lyer iliuzija



<http://www.brl.ntt.co.jp/IllusionForum/v/mullerLyer/ja/index.html>

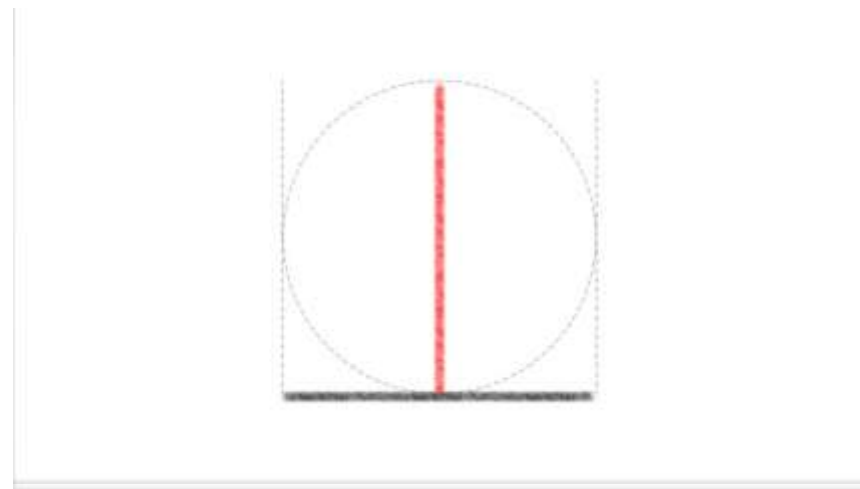
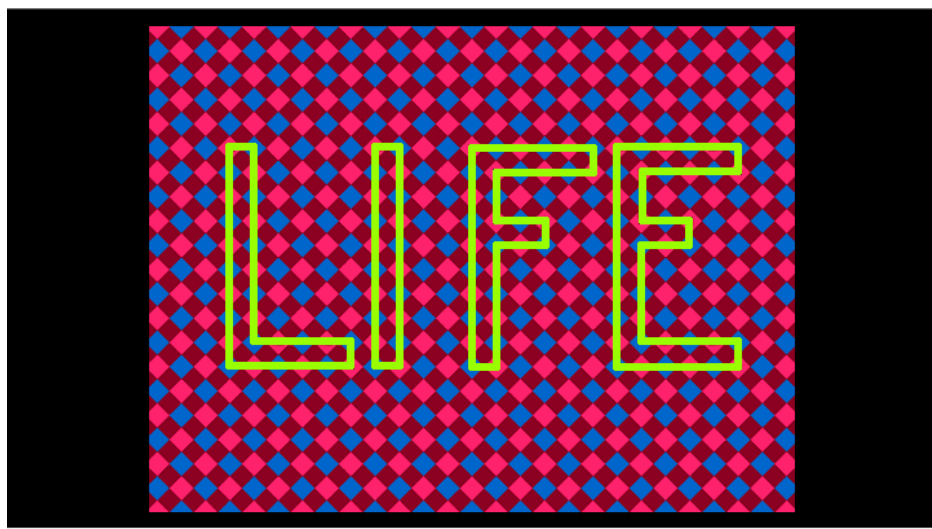
Zoelnerio iliuzija (linijos yra lygiagrečios)



<http://www.brl.ntt.co.jp/IllusionForum/v/zollner/ja/index.html>

Dar kelios ...

http://www.brl.ntt.co.jp/IllusionForum/v/fraser_life/ja/index.html



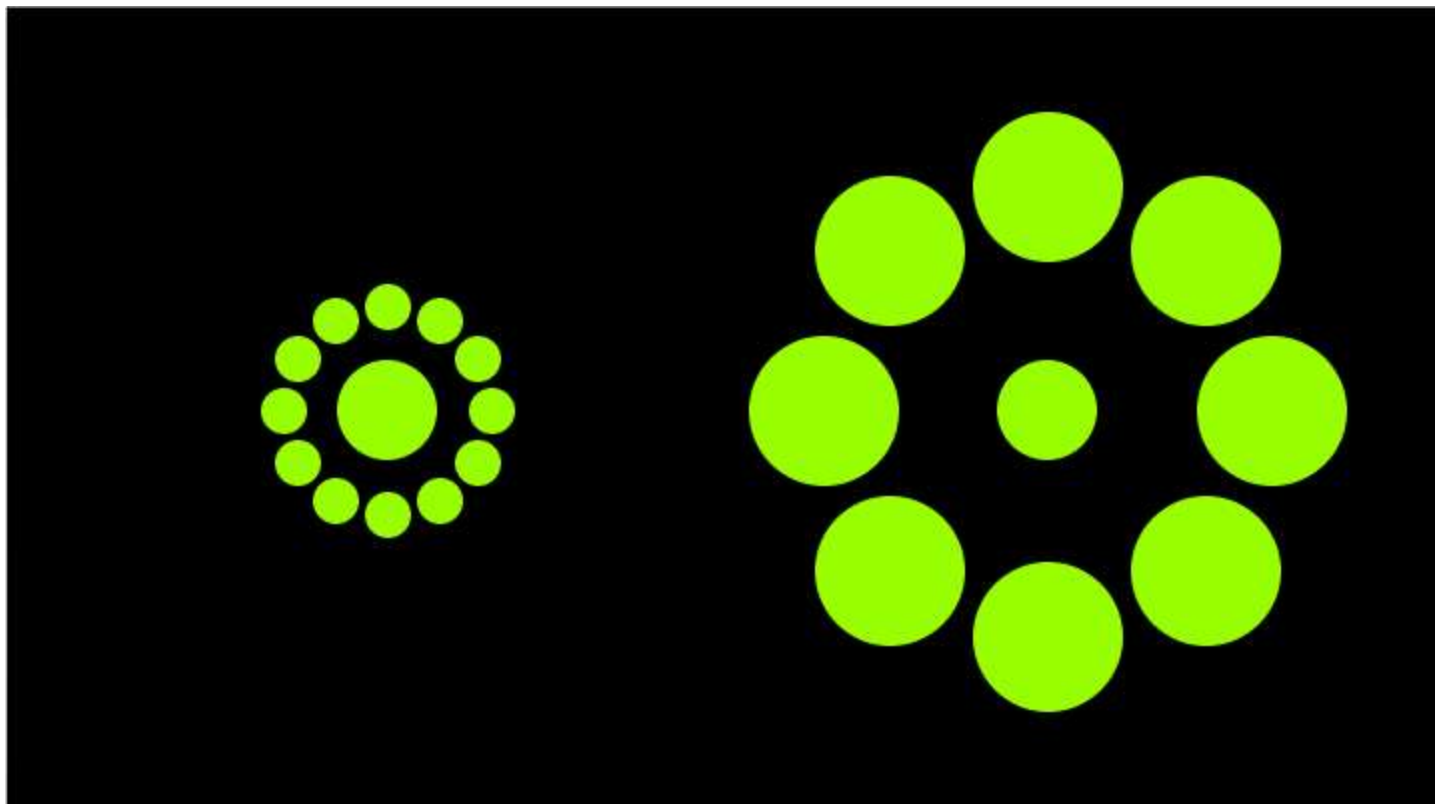
<http://www.brl.ntt.co.jp/IllusionForum/v/verticalHorizontal/ja/index.html>

Rega

Sąmonė ir pažinimas

Atmintis

Dar kelios ...



<http://www.brl.ntt.co.jp/IllusionForum/v/ebbinghaus/ja/index.html>

Rega

Sąmonė ir pažinimas

Atmintis

Kaip spalvos paveikia žmogų?

- Raudona šildanti, gyvybingumas, veikla, pavojus.
- Oranžinė šildanti silpniau, stimuliuojanti, tinka vaikams.
- Geltona tonizuojanti, mažiausiai varginanti, gerina nuotaiką, atkreipia dėmesį
- Žalia raminanti, šviežia, padeda pailsėti protui, OK
- Mėlyna ramina, suteikia tvirtumo, orientacija į praeitį, tradiciškumas, tikrumas, objektyvumas.
- Juoda šalta, atgrasi, sunkumų, vyravimo, mirties spalva

Spalvos įvairiose kultūrose

Spalva	Vakarų šalys	Japonija	Kinija	Arabų šalys
raudona	pavojus, aristokratiškumas (Prancūzija)	pyktis, pavojus	džiaugsmas šventės	
geltona	Atsargumas, įspėjimas, bailumas	palankumas, kilmingumas, vaikiškumas, linksmumas	garbė, karališkumas	laimė, gerovė
žalia	Saugumas, nemalonumas, nusikalstamumas (Prancūzija)	ateitis, jaunystė, energija		derlingumas , jėga, tvirtumas
mėlyna	vyriškumas, saldumas, ramybė, valdžia	niekšybė		dorybė, ištikimybė, tiesa
balta	tyrumas, dorybė	mirtis, gedulas	mirtis, gedulas	
juoda	mirtis, blogis			

Kiti kultūriniai skirtumai

- Šviesos jungikliai
 - Amerika: nuspaustas apačioje reiškia išjungtą
 - Britanija: nuspaustas apačioje reiškia įjungtą
- Čiaupai
 - sukimas pagal laikrodžio rodyklę
 - JAV: **atsuka**
 - Didžiojoje Britanijoje: **užsuka**

Spalvų naudojimas

- Spalvos
 - Pateikia papildomą informaciją
- Šiltos
 - veiksmams, reikalaujantiems atsako,
 - artumo pojūčiui sukelti
- Šaltos
 - būsenos informacijai
 - nuotolio pojūčiui sukelti
- Juoda ir pilkumo atspalviai
 - pagrindinei informacijai

Stoties Kaimelio žiedas

darbo diena		šeštadienis		sekmadienis ir šventinė diena	
Val.	Min.	Val.	Min.	Val.	Min.
4	31 52	4	31 56	4	56
5	12 33 54	5	19 38 58	5	19 40 58
6	07 22 37 50 58	6	14 38 59	6	21 38
7	12 34 39 51	7	22 44	7	04 21 45
8	01 15 33 54	8	07 28 44 58	8	07 30 55
9	14 32 47	9	16 33 49	9	21 39 57
10	03 22 40	10	02 17 32 48	10	14 30 53
11	01 26 44	11	13 31 45	11	22 38
12	03 24 45	12	02 18 38 49	12	00 18 33 52

Pagalbinės priemonės kūrėjams

- Colorblind Web Page Filter
 - <http://colorfilter.wickline.org/>
 - Kaip mato paveikslą spalvas neskiriantys asmenys?
- Daugybė kitų ...



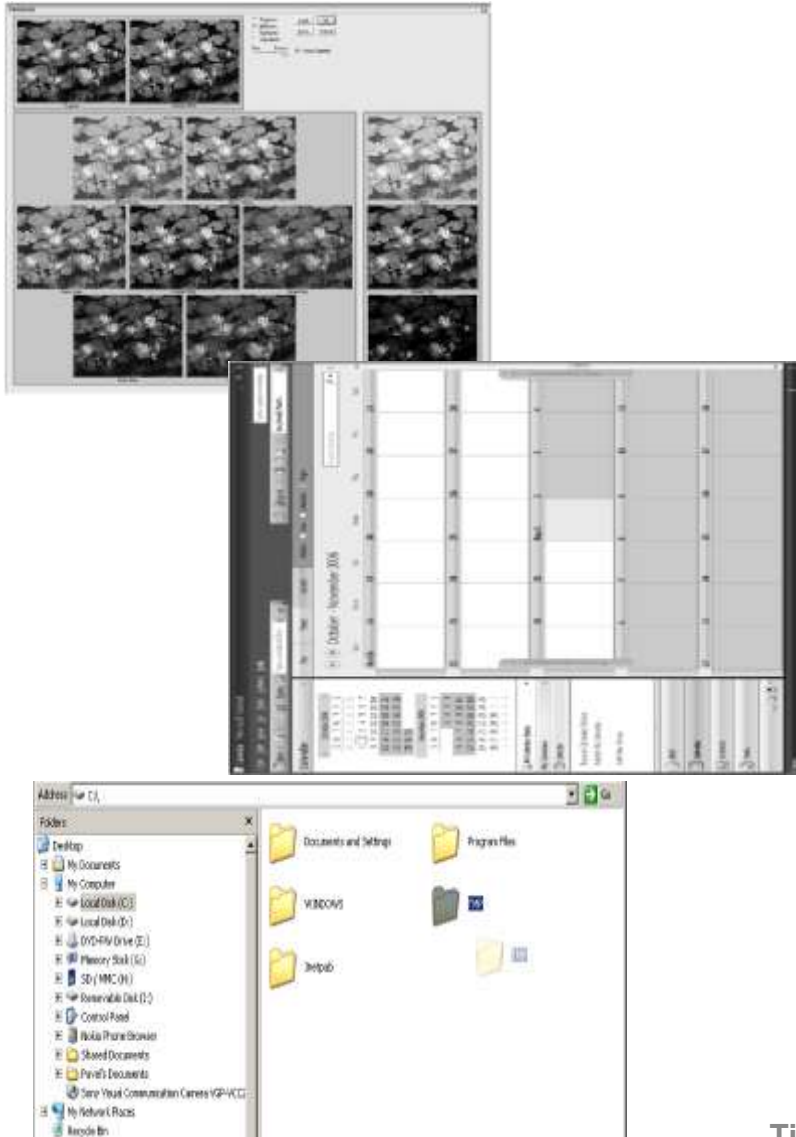
Psichologiniai skirtumai

- Žmonėms su gera erdvine orientacija geriau atsipmena ir suranda aplankytus tinklalapius
– projektuojama žmonėms su silpnesne orientacija
- Skirtingas gebėjimas išlaikyti dėmesį
- Dauguma geriau atpažįsta nei prisimena

Mintinis modelis

- Kaip žmogus supranta įrenginio veikimą
- Suformuojamas naudojant interaktyvius įrenginius
- Jei žmogus jo nesupranta – nežinos, kaip atstatyti klaidingą veikimą
- Mintinį modelį formuoja
 - Sistemos vaizdas
 - Dokumentacija
- Realizavimo modelis turi kuo labiau atitikti mintinį modelį
- Pardavimo automato mintinis modelis?

Pavyzdžiai



- Teigiami
 - Spalvų balanso ir ryškumo parinkimas Adobe Photoshop
 - Kalendorius
- Neigiamas
 - failų kopijavimas ar perkėlimas tempiant tarp langų

Sąmonė

- Sąmoningas procesas:
 - Veikia, kai į jį nukreiptas dėmesys
 - inicijuojamas naujų aplinkybių,
 - veikia nestandartinėje ar pavojingoje situacijoje bei priimant sprendimus.
- Nesąmoningo proceso savybės:
 - inicijuoja besikartojantys procesai, prognozuojami veiksmai,
 - veikia įprastose ir saugiose situacijose.

Kaip atkreipti dėmesį į reikiamą vietą?



Sąmonė ir pažinimas

Atminties procesai

Dėmesio valdymas dailėje



Paolo Veronese "Christ addressing a Kneeling Woman"

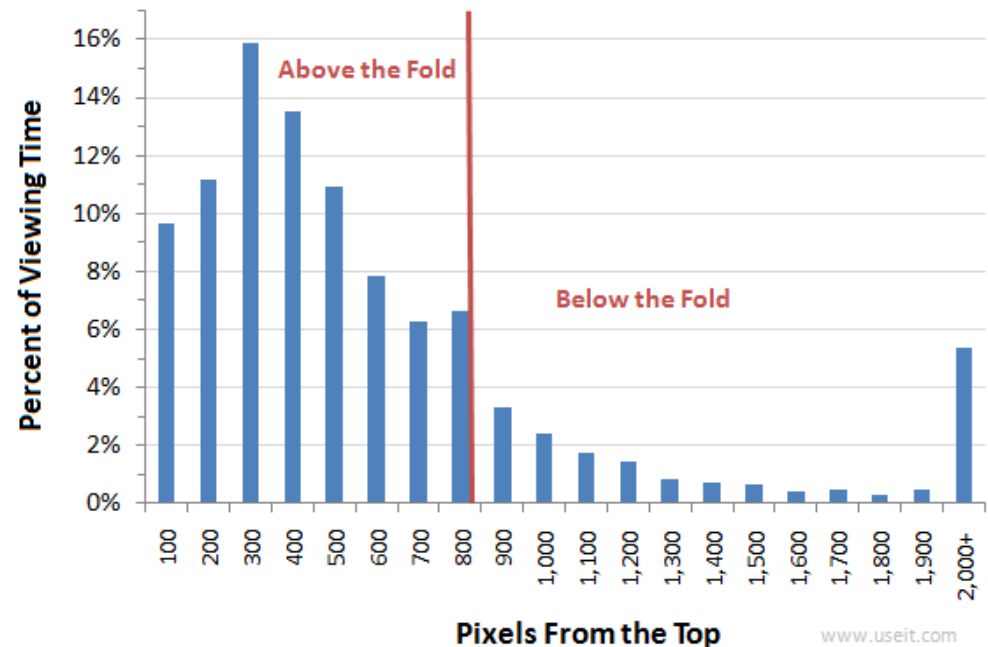
[National Gallery, London](https://www.nationalgallery.org.uk/paintings/paolo-veronese-christ-addressing-a-kneeling-woman)

Slankjuostės ir dėmesys

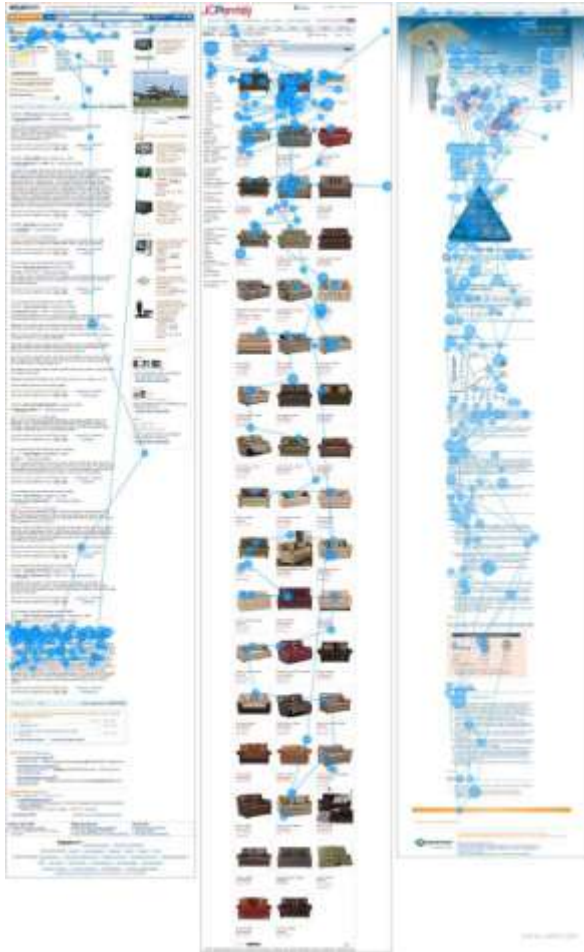
- Pirmose sistemose
 - Kompiuteris rodė visus pasirinkimus
- Pateikiamas informacijos kiekis didėjo
 - Slankjuostės
 - Pirmieji taikymai dėl jų žlugo
 - apie 1997 – vartotojai priprato
 - Puslapio klostė (*ang. Page fold*)
 - Turinio matomumo ribos
- Dėmesys – labai ribotas, greitai senka

Slankjuostės ir dėmesys

- Žvilgsnio fiksacijos tyrimas
 - 80% virš klosties
 - Max 300-400 pikselių
 - Paskutinis elementas



Vertikaliuosi slankjuostės ir dėmesys



- Teksto peržvelgimas vietoje skaitymo
- Dėmesys tolygiai slopsta
- Išdėstymas prioritetų mažėjimo tvarka
- Paskutinio elemento atvejis

Vertikalios slankjuostės ar puslapiavimas?

Visas straipsnis: slankjuostė

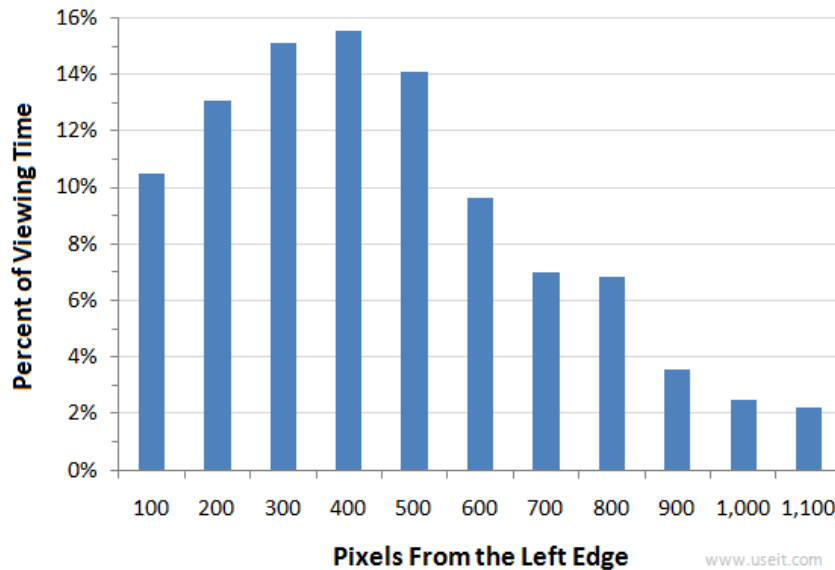
Puslapiavimas



Puslapis 1 iš 2

kitas >>

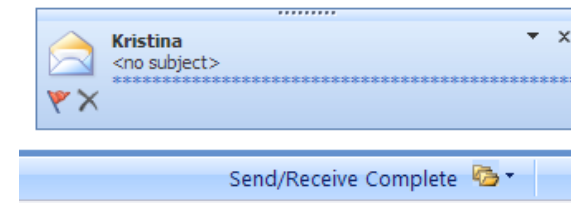
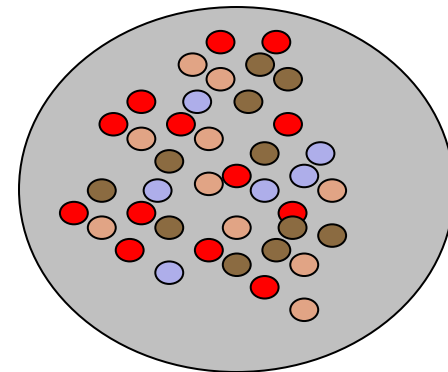
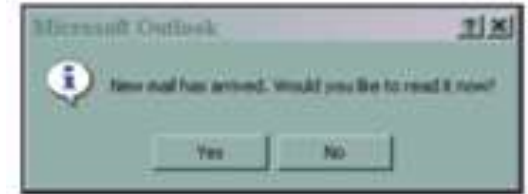
Horizontalios slankjuostės ir dėmesys



- Maksimalus
 - 300-500 pikselių
- Dviejų stulpelių išdėstymas
 - Kairioji dalis: 69%
 - Dešinioji: 30%
 - Už lango ribų: 1%
- Lyginant su vertikalia klostę
 - 20 kartų mažesnis

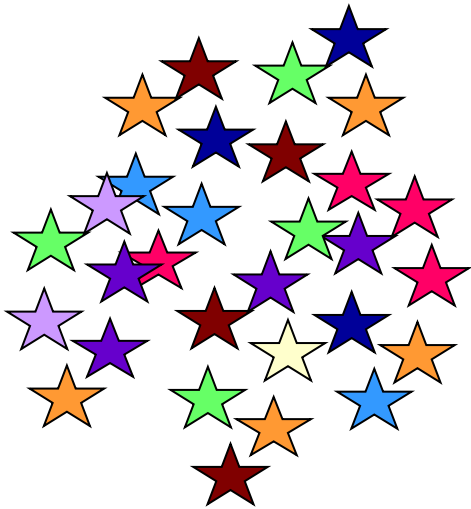
Atkreipiame dėmesį

- Matymo centre
 - Virš žymeklio pateiktu pranešimu
 - Ryškesnėmis ar sodresnėmis spalvomis
- Šoniniame matyme
 - Didelių objektų spalvų pokyčiai
 - Apačioje mirksintis mygtukas užduočių juostoje

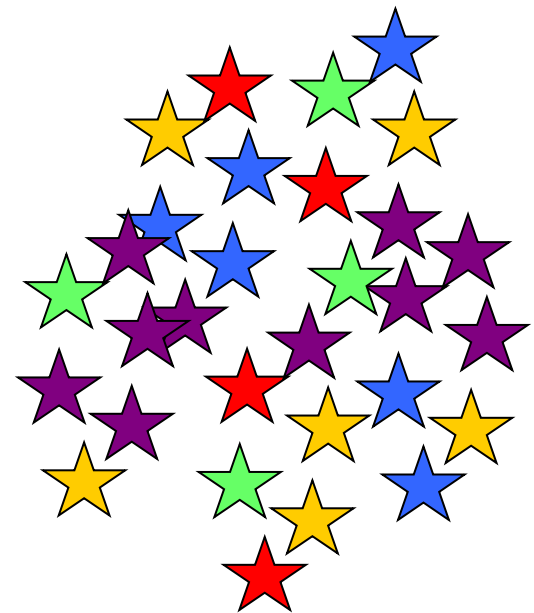


Blaško

- Spalvų gausa blaško
 - Nedaugiau 3-4 skirtingų spalvų



9 spalvos



5 spalvos

Suaugusius blaško, vaikams - patinka



<http://www.disneylandparis.com/>

Dėmesio vienaskaitiškumas

- Vienas dėmesio centras
- Pertraukimai
- Dėmesio vienaskaitiškumo pasekmės
 - 1972 metų lėktuvo katastrofos pamokos
 - Neeilinė situacija stipriai sutelkia dėmesį
 - Nereaguojama į kitus signalus
 - Kuo labiau yra sutelktas dėmesys vienas dalykui, tuo sunkiau nukreipti dėmesį kita kryptimi

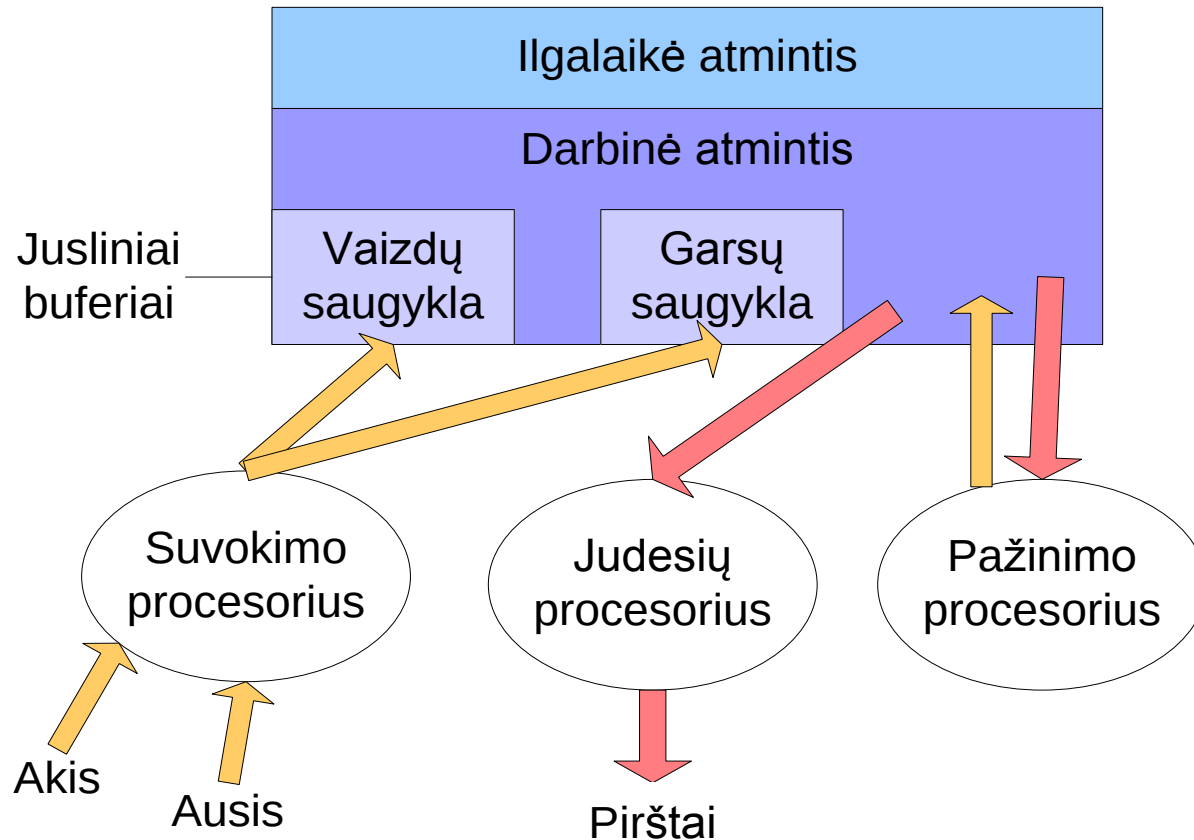
Dar atkreipti dēmesj galima

- Garsais
- Lietimu



Atmintis

Protavimo modelis (Card, Moran, Newell, 1983)



Card S.K., Moran T.P., Newell A. (1983). *The psychology of Human Computer Interaction*. Hillsdale NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Sąmonė ir pažinimas

- Pažinimas – išorinio pasaulio informacijos, priimamos jutimo organais, interpretacija.
 - Objektų ir įvykių suvokimas
- Pažinimo psichologija
 - Mintiniai procesai
 - Suvokimas, mąstymas, atmintis, dėmesys, kalba.
- Sąmoningi ir nesąmoningi procesai
 - Kokia yra Jūsų vardo paskutinė raidė?

Darbinė atmintis

- Nedidelė, ~ 7 porcijos, skirsniai (angl. chunks)
- Ką lengviau įsiminti:

6174591765

(617) 459-1765

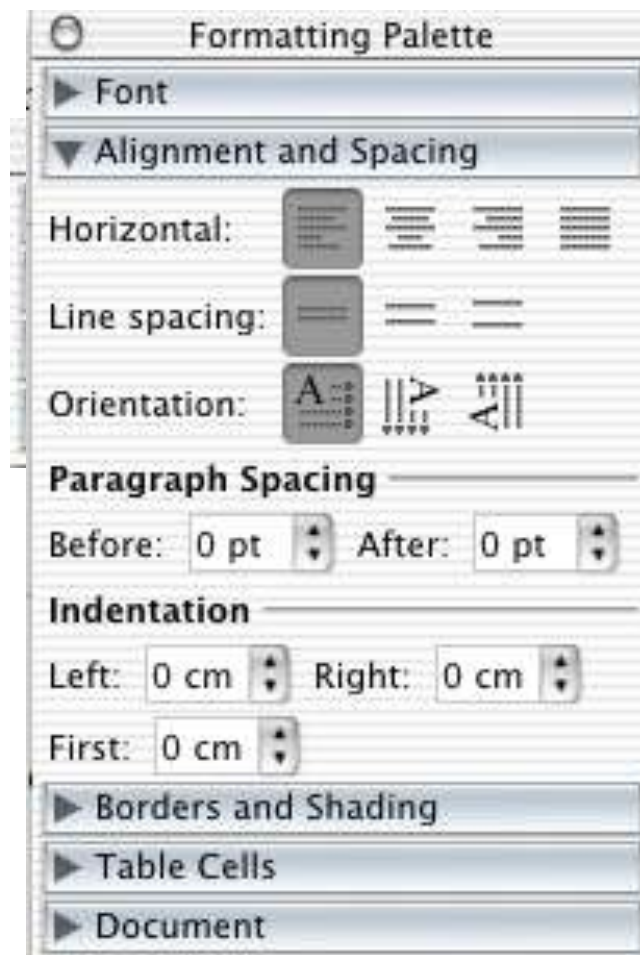
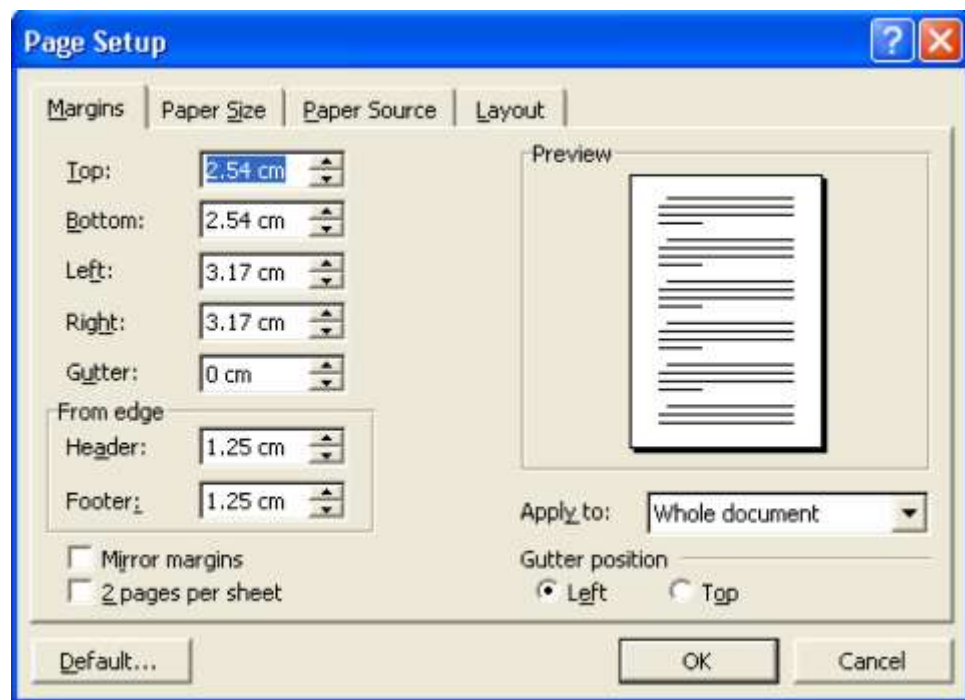
DECIBMGMC

DEC IBM GMC

Darbinė atmintis

- Greitai pasiekiamas ($\sim 70\text{ms}$) ir greitai irstanti ($\sim 200\text{ ms}$)
 - Po kelių sekundžių informacija persiunčiama į ilgalaikę atmintį
- Veikia mąstymo metu
- Išsilaiko: iki 20 sekundžių (vidutiniškai 10 sek.)
 - Kuo vyresnis žmogus – tuo trumpiau
- Interfeise
 - pateikiame informaciją porcijomis

Sąveika su darbine atmintimi



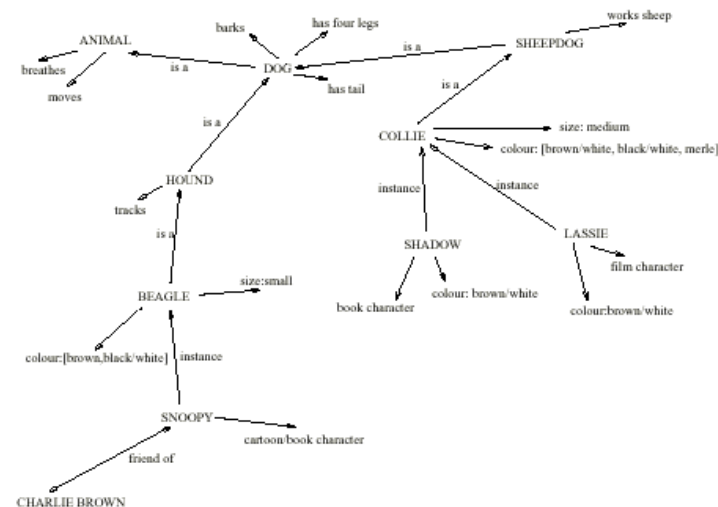
Darbinė atmintis ir tinklapiai

- Tinklapių atsakas iki 10 sek.
- Žymėti aplankytas nuorodas
- Suteikti galimybę palyginti produktus
- Pagalbos tinklapių pateikimas
- F formos skaitymo šablonas



Ilgalaikė atmintis

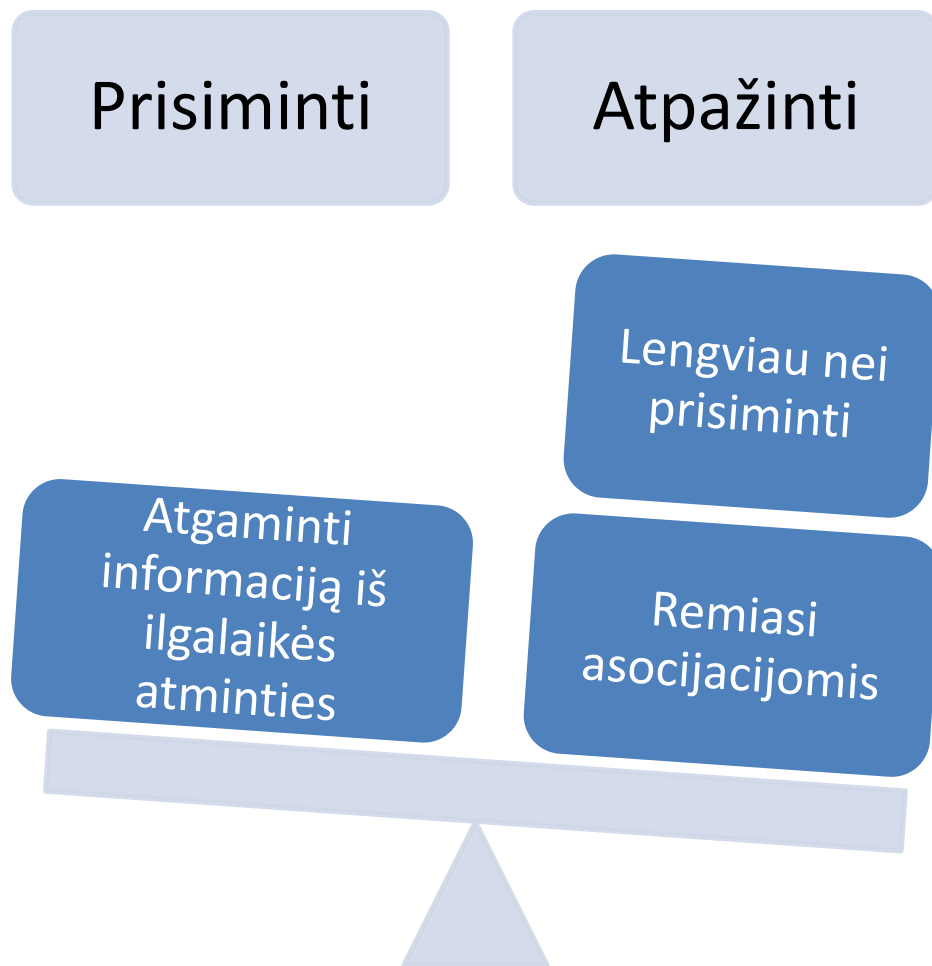
- Didelė, beveik neribota
 - Informacija saugoma semantiškai grandinėse
 - svarbus įsiminimo kontekstas
 - Kur aš Jus mačiau??
 - informacija atgaminama lėčiau (~100 ms)



Suvokimo trukdžiai

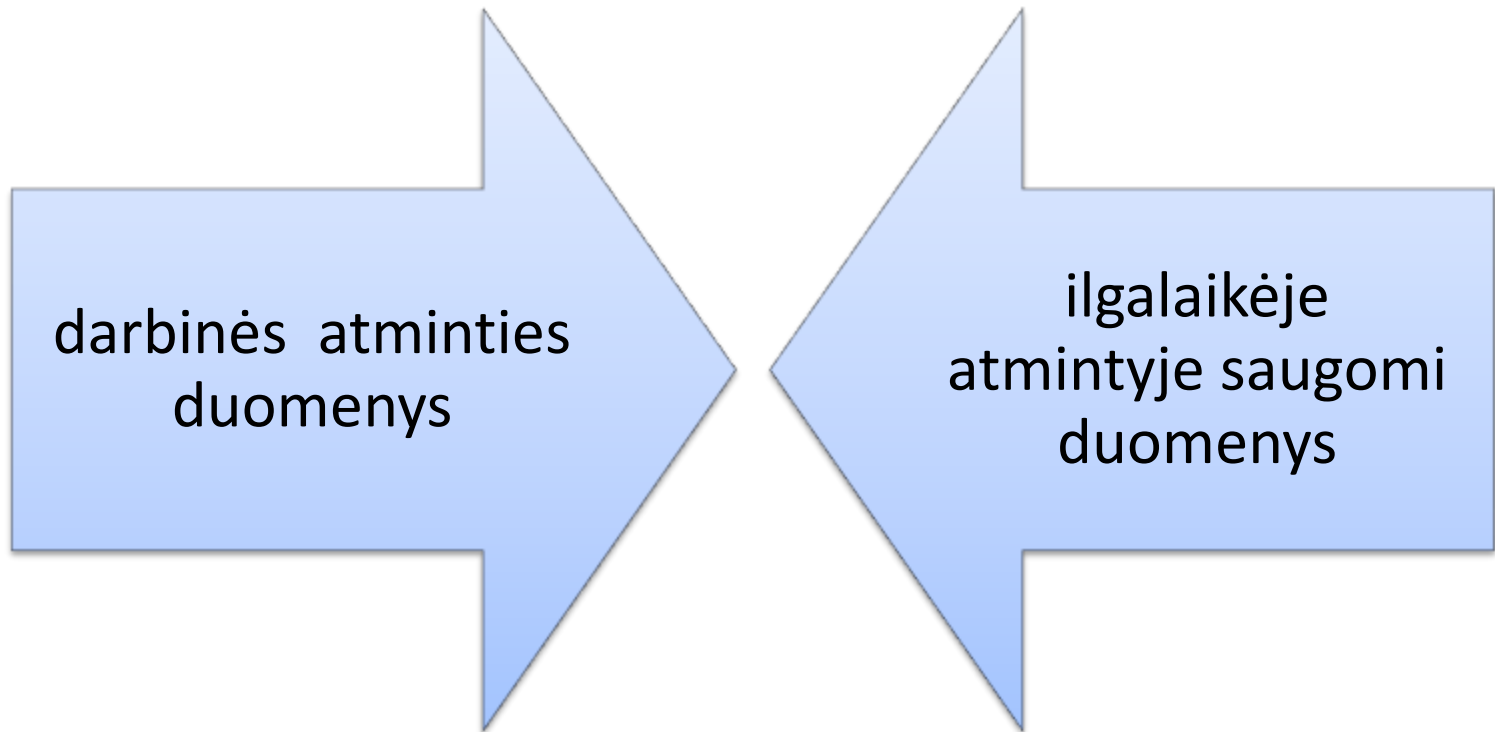
- Du konkuruojantys signalai darbinėje atmintyje
- Interfeisai turi atitikti atminties veikimo principus
 - Vyresni naudotojai
 - galimybė plėsti klientų ratą

Atpažinti ar prisiminti?



- Komandinė eilutė?
- Grafinis interfeisas?
- Mobilus telefono valdymas

Kaip veikia atpažinimas?



Susiejimas įvyko: objektas atpažintas

Atlikime eksperimentą

- Kai pasirodys kita skaidrė
- Išvardinkite **spalvas**
- Kuo greičiau
- Sakykite „viskas“ kai baigsite
- Įsidėmėkite laiką ...

Popierius

Namas

Nugara

Tvarkaraštis

Puslapis

Mašina

Dabar dar kartą

- Išvardinkite spalvas
- Pabaigoje sakykite „viskas“

Mėlyna

Raudona

Juoda

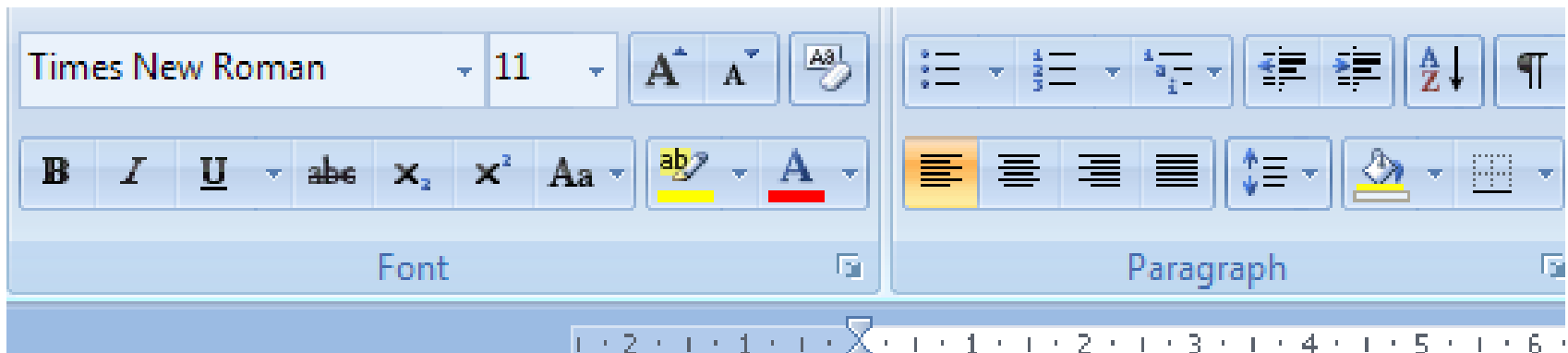
Balta

Žalia

Geltona

Atpažinimą palengvina

- Patarimai, užuominos
- Meniu, piktogramos, žymės ...
- Viskas, kas siejasi su
 - situacija ir problema, kurioje buvo įsiminta
- Bet kuri sistema gali remtis atpažinimu!



Apibendrinimas

Sąmonė

- Sąmoningam procesui
 - teisingai atkreipti dėmesį
 - Regėjimo centre
 - Spalvomis
 - Dominančia informacija “virš klosties”
- Nesąmoningam procesui
 - Netrukdyti naudotojui dirbti
 - Šoninio matymo priemonės dėmesiui atkreipti

Atmintis

- Darbinė atmintis
 - ribota, greita, bet trumpalaikė,
 - užuominos,
 - informacijos “porcijavimas”
- Ilgalaikė atmintis
 - Neribota, bet lieta
 - Atsiminimo palengvinimai
 - Įsiminimo konteksto informacija

Apibendrinimas

- Interaktyvaus produkto kūrimo pradžia – **žmonių, veiklų, technologijų** charakteristikų produkto veikimo **kontekste** analizė.
- Esamosios situacijos analizė atliekama šiais keturiais aspektais
 - Jų pagrindu išaiškinamos esamosios problemos ir formuluojamos neišnaudotos galimybės būsimam produktui

Apibendrinimas

- Žmogaus fizinių gebėjimų pakeisti **nejmanoma**, todėl reikia
 - išplėsti jų turimas galimybes ir
 - kompensuoti trūkumus.
- Toliau
 - kaip projektuoti aiškią ir neerzinančią sąveiką
 - panaudojamumas

Literatūra

- Donald A. Norman. **The Design of Everyday Things.** Basic Books;
Reprint edition (September 17, 2002), 272 pages
- David Benyon, Phil Turner, Susan Turner. **Designing Interactive Systems: People, Activities, Contexts, Technologies.** Addison Wesley, 2005, 2014, chapter 2.
- Kristina Lapin. **Žmogaus ir kompiuterio sąveika.** Vilnius: TEV, 2008.

Papildomi skaitiniai

- Žmonių pažinimo ir mokymosi ypatumai
<http://www.myersbriggs.org/>
- Asmenybių skirtumų testai
<http://www.businessballs.com/tests.htm>
- Mintiniai modeliai [Interaction design encyclopedia](#)

Egzamino klausimai (1)

- Projektuojant interaktyvias sistemas būtina atsižvelgti į naudotojų, veiklų, veikimo aplinkos ir technologijų aspektus.
 - mokėti paanalizuoti kiekvieną aspektą
 - pažymėti (naudotojų, veiklų, aplinkos ar technologijų) charakteristikas pateiktame sąraše

Egzamino klausimai (2)

- Pateikite bent po vieną interfeiso projektavimo rekomendaciją atsižvelgiančią į šias žmogaus savybes:
 - Žmogaus akis prisitaiko prie dienos ir nakties matymo sąlygų.
 - Smegenys interpretuoja matomą vaizdą.
 - Akies centre esantys receptoriai (nebūtina prisiminti pavadinimo) pasižymi skirtingu jautrumu spalvoms.
- Kokie yra žmogaus atminties tipai? Jie skiriasi informacijos išlaikymo trukme ir saugojimo būdais. Pateikite bent dviejų tipų esmines charakteristikas.
 - mokėti analizuoti pateiktą pavyzdį siejant jį su tam tikro atminties tipo charakteristikomis