

1 **ЧУЛО ВИДА**



Увод

2 **БИОЛОШКА ОСНОВА ОПАЖАЊА**

- **организми:** телесни **системи** и њихове **функције**

систем:	скелетни	мишићни	пробавни	...	чудни
функција:	потпора	покрет	исхрана	...	опажање

- **ЧУЛНИ СИСТЕМ**
 - **састав:** органи, нерви, мождани центри, мишићи
 - **сврха:** чулно сазнање = опажање (перцепција)
- **два смера чулног сазнања:**
 - унутрашњи (усмерен на тело): **интероцепција**
 - перцепција стања организма
 - положај тела и удова (проприоцепција)
 - глад, жеђ, умор, бол, ...
 - спољашни (усмерен на свет): **екстероцепција**
 - перцепција спољне средине
 - вид, слух, укус, мирис, додир

3 **ЧУЛНО САЗНАЊЕ**

- место и улога чулног сазнања
 - део ланца процеса који омогућавају преживљавање и сналажење у свету
 - само код животиња, не постоји код биљака
 - даје основу за:
 - рекогницију (препознавање објеката)
 - евалуацију (процену тренутне ситуације)
 - акцију (деловање у свету)
- ограниченост чула
 - нисмо свесни **свих** стања тела и света
 - тело: крвоток, варење, зарашћивање рана, ...
 - свет: кретање земље, рендгенски зраци, магнетизам, ...
- важност чула
 - замислите да немате чула ...

4 **ЕКСТЕРОЦЕПТИВНА ЧУЛА**

- физички процеси и телесни органи

чуло	процес	орган
вид	оптички	око
слух	акустички	ухо
додир	механички	кожа
топлота	термички	кожа
укус, мирис	хемијски	језик, нос

- подела
 - **контактна чула:** додир, укус
 - објекти су у *непосредном* контакту са чулним органима
 - **дистантна чула:** вид, слух, мирис
 - опажени објекти су на одстојању од организма
 - делују *посредно*, својим *ефектима*, који се шире кроз средину

5 **ДОМЕНИ ЧУЛНОГ ОПАЖАЊА**

- **1. Физички домен – Свет**
 - појаве у спољној средини
 - *процеси:* оптички, акустички, топлотни, хемијски, ...
 - *науке:* физика, хемија
- **2. Неурални домен – Тело**
 - активности у унутрашњости организма
 - *процеси:* збивања у чулним органима, нервима, мозгу
 - *науке:* неуронауке (неуроанатомија, неурофизиологија)
- **3. Феноменолошки домен – Свест**
 - свесни доживљаји
 - *процеси:* доживљавање боја, облика, звукова, ...
 - *наука:* 'феноменологија'
 - примедба: овај термин има и друга значења



7 ОСОБЕНОСТИ ЧУЛА ВИДА

- сва чула служе сазнању, али свако чуло има и своје специфичности
- **виђење** је засновано на информацији која је:
 - оптичка, тј. садржана у светлости
 - регистрована очима
 - обрађена у визуелном нервном систему
- предности чула вида над другим чулима
 - *упоредити:* чуло додира, укуса, мириса, слуха
 - веће **дистанце**: опажање удаљенијих појава
 - већа **резолюција**: прецизније, оштрије опажање
 - детаљи објеката
 - положаји и правци објеката
 - већи **опсег** регистрованих појава
 - скоро сви објекти одбијају светлост

8 САЗНАЊА СТЕЧЕНА ВИЂЕЊЕМ

- сазнања о **простору** (геометрија):
 - *облик, величина, оријентација* предмета
 - *положај* предмета у односу на посматрача и остале предмете (*правац, даљина*)
- сазнања о **светлости**:
 - *осветљење* и *сенке*
- сазнања о **материји**:
 - *боје* објеката и њихове *текстуре* (сложена боја)
- два вида чулног сазнања
 - **статички вид**: опажање тренутног стања
 - *тренутни положај, облик, осветљење* итд.
 - **динамички вид**: опажање промена кроз време
 - *промена положаја (кретање), облика, осветљења*, итд.

9 ИЛУСТРАЦИЈА: САЗНАЊЕ ПРОСТОРА



облици и њихов положај у простору

10 ИЛУСТРАЦИЈА: САЗНАЊЕ СВЕТЛОСТИ



осветљење и сенке

11 ИЛУСТРАЦИЈА: САЗНАЊЕ МАТЕРИЈЕ



боје

12 ИЛУСТРАЦИЈА: САЗНАЊЕ МАТЕРИЈЕ



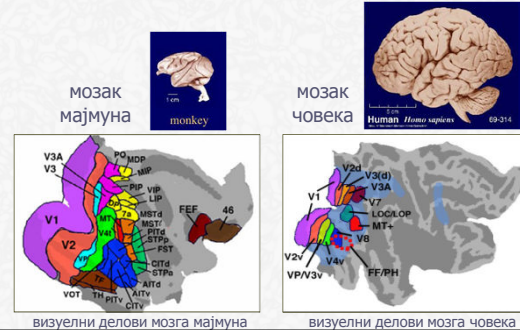
текстуре (сложена боја)

13 КОМПЛЕКСНОСТ ВИЂЕЊА

- виђење нама изгледа једноставно, али је уствари *веома сложено!*
 - сложеност је скривена од нас корисника
- четири групе илустрација сложености процеса виђења:
 1. велика ангажованост мозга у обради визуелне информације
 2. знатне техничке тешкоће да се машине (роботи и компјутери) оспособе да виде
 3. појава разних сложених патолошких поремећаја виђења код пацијената
 4. постојање бројних изненађујућих феномена нормалног, непатолошког визуелног опажања

14 1. АНГАЖОВАНОСТ МОЗГА

- знатан део коре великог мозга учествује у обради визуелне информације



15 2. ВИЂЕЊЕ КОД МАШИНА

- ограничени успеси компјутера и робота у препознавању визуелних сцена



- *проблем:* слика је само скуп тачака различите светлине



- како у скупу тачака:
 - препознајемо *објекте*
 - региструјемо *осветљење*
 - опажамо *дубину*
 - ...

16 3. ПОРЕМЕЂАЈИ ВИЂЕЊА

- урођени или стечени сложени поремећаји визуелног опажања

- поремећаји опажања **боја**
 - губитак хроматских боја после удеса
- поремећаји опажања **кретања**
 - отежано сналажење у свакодневном животу
- поремећаји опажања **простора**
 - занемаривање једне половине простора
- поремећаји опажања **лица**
 - непрепознавање познатих лица
- поремећаји опажања **облика**
 - необичне разлике између опажања и понашања



задати цртежи пацијентове копије

17 4. СЛОЖЕНОСТ НОРМАЛНОГ ВИЂЕЊА

- занимљиве појаве визуелног опажања
 - визуелне илузије
 - релативно велике погрешке у опажању
 - двосмислене слике
 - иста слика приказује различите објекте
 - немогући објекти
 - визуелни прикази физички противречних објеката и сцена
- **ови феномени:**
 - могу бити занимљиви, чак и забавни!
 - али и веома важни за разумевање функционисања визуелног система
 - многи још нису у потпуности објашњени

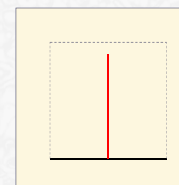
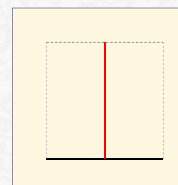
18 ВИЗУЕЛНЕ ИЛУЗИЈЕ

- **илузије дужине**
 - пример: Хоризонтално-вертикална илузија



на којој фигури вертикална линија *изгледа* једнака хоризонталној?

на којој фигури вертикална линија *јесте* једнака хоризонталној? Бр. 7!

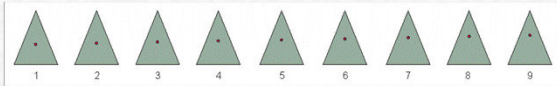


19

ВИЗУЕЛНЕ ИЛУЗИЈЕ

• илузије дужине

- пример: илузија положаја



на којој фигури тачка у троуглу *изгледа* да лежи на половини његове висине?

на којој фигури тачка у троуглу *заиста* лежи на половини његове висине? Бр. 7!

20

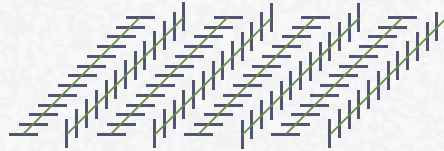
ВИЗУЕЛНЕ ИЛУЗИЈЕ

• илузије нагиба

- погрешно опажање нагиба линија

- пример: Целнерова илузија

линије једнаких нагиба (паралеле) ...



... приказане у контексту са другим линијама ...

... опажају са као да имају различите нагибе ...

И обрнуто ...

21

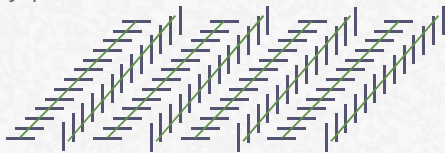
ВИЗУЕЛНЕ ИЛУЗИЈЕ

• илузије нагиба

- погрешно опажање нагиба линија

- пример: Целнерова илузија

линије различитих нагиба...



... приказане у контексту са другим линијама ...

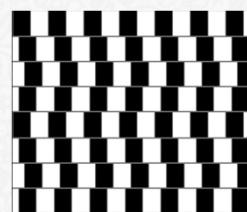
... опажају са као да имају скоро једнаке нагибе.

мера јачине илузије: разлика углова

22

ВИЗУЕЛНЕ ИЛУЗИЈЕ

• илузије нагиба



све дуге линије су праве и хоризонталне



првобитно уочен на зиду једног кафе-а (Грегори)

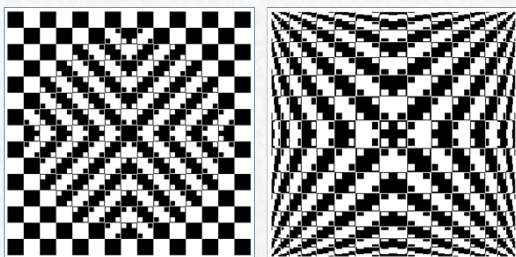


23

ВИЗУЕЛНЕ ИЛУЗИЈЕ

• илузије облика

- праве линије могу изгледати криве

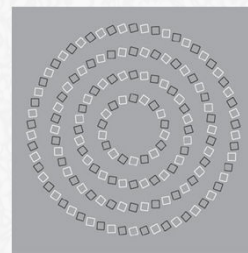
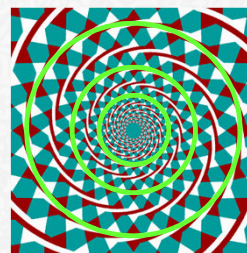


хоризонталне и вертикалне 'криве' су паралелне праве (Китаока)

24

ВИЗУЕЛНЕ ИЛУЗИЈЕ

• илузије облика



- 'спирале' су концентрични кругови (Фрејзер, Пина)

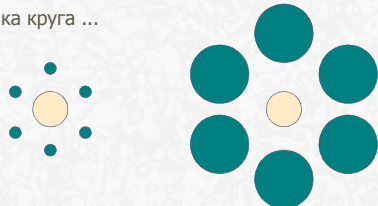
25

ВИЗУЕЛНЕ ИЛУЗИЈЕ

• илузије површине

- погрешно опажање величине површина
- пример: Ебингхаусова илузија

два једнака круга ...



... приказани у контексту различитих кругова ...

... опажају се као да су различити. И обрнуто ...

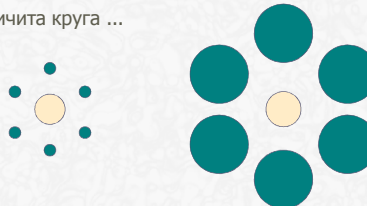
26

ВИЗУЕЛНЕ ИЛУЗИЈЕ

• илузије површине

- погрешно опажање величине површина
- пример: Ебингхаусова илузија

два различита круга ...



... приказани у контексту различитих кругова ...

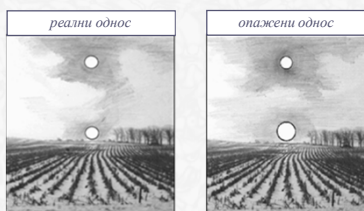
... опажају се као да су скоро једнаки.

27

ВИЗУЕЛНЕ ИЛУЗИЈЕ

• илузије површина: месечева илузија

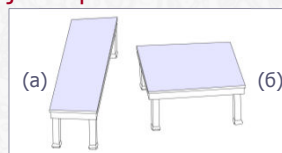
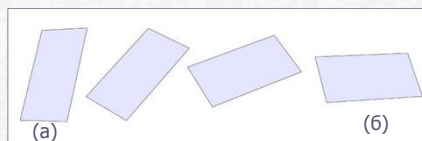
- вероватно најстарија позната визуелна илузија
- *реално стање*: месец увек има скоро једнаку оптичку величину на небу
- *опажај*: месец *изгледа* знатно већи на хоризонту



28

ВИЗУЕЛНЕ ИЛУЗИЈЕ

• илузије површина

површине столова а и б су физички једнаки облици (Шепард)

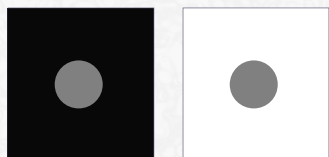
29

ВИЗУЕЛНЕ ИЛУЗИЈЕ

• илузије светлине

- пример: симултани контраст

два једнако светла круга ...



... приказани на позадинама различитих светлина ...

... опажају се као да су различито светли. И обрнуто ...

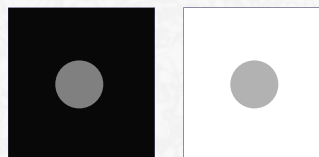
30

ВИЗУЕЛНЕ ИЛУЗИЈЕ

• илузије светлине

- пример: симултани контраст

два различито светла круга ...



... приказани на позадинама различитих светлина ...

... опажају се као да су слично светли.

мера илузије: разлика интензитета светлости

31

ВИЗУЕЛНЕ ИЛУЗИЈЕ

- илузије светлине

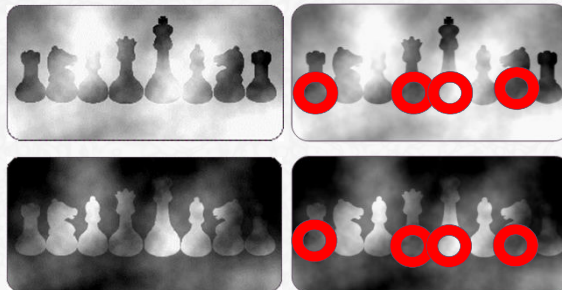


- елипсasti прстени су *хомогени* (једнако светли на целој површини)
- прстен на нехомогеној позадини изгледа нехомогено

32

ВИЗУЕЛНЕ ИЛУЗИЈЕ

- илузије светлине

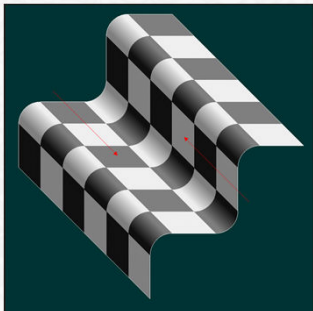


- беле и црне фигуре су физички једнако светле

33

ВИЗУЕЛНЕ ИЛУЗИЈЕ

- илузије светлине

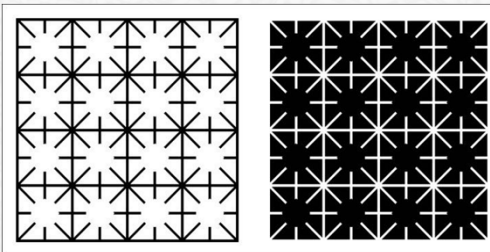


- паралелограми означени стрелицама су физички једнако светли
- али изгледају различити у различитим контекстима

34

ВИЗУЕЛНЕ ИЛУЗИЈЕ

- илузије контуре и светлине

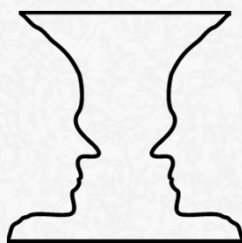


- 'светли' и 'тамни' кругови имају боју идентичну са својом позадином и немају физичку контуру (Еренштајн, Каница)

35

ДВОСМИСЛЕНЕ СЛИКЕ

- иста слика приказује различите објекте
- пример: иста линија је контура два суседна облика



ваза - лица



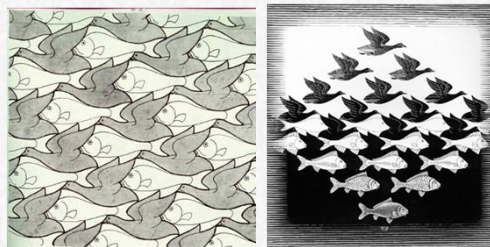
доминантна лица

доминантна ваза

36

ДВОСМИСЛЕНЕ СЛИКЕ

- иста линија може бити контура два суседна облика



птице – рибе (Мауриц Ешер)

37

ДВОСМИСЛЕНЕ СЛИКЕ

- ефект постоји и у трећој димензији



ваза - лица

38

ДВОСМИСЛЕНЕ СЛИКЕ

- иста линија може бити контура два суседна облика



стубови - силуете

39

ДВОСМИСЛЕНЕ СЛИКЕ

- иста слика, у оквиру исте контуре, може приказивати различите објекте

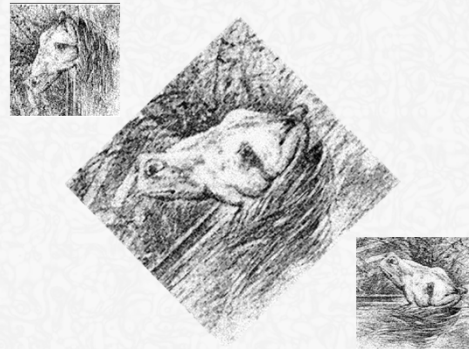


патка

зец

40

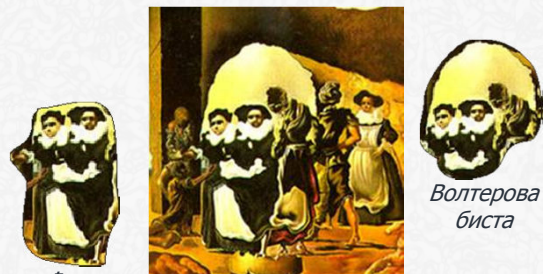
ДВОСМИСЛЕНЕ СЛИКЕ



коњ - жаба

41

ДВОСМИСЛЕНЕ СЛИКЕ



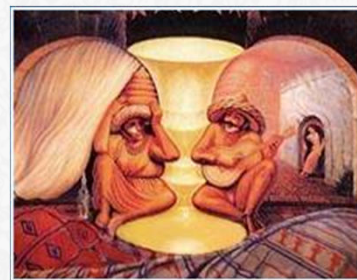
калуђерице

(Салвадор Дали)

Волтерова
биста

42

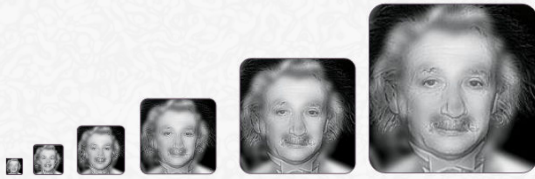
ДВОСМИСЛЕНЕ СЛИКЕ



ваза - лица - људи

43

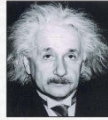
ДВОСМИСЛЕНЕ СЛИКЕ



горње слике се разликују само по величини



Мерилин Монро



Алберт Ајнштајн

44

НЕМОГУЋИ ОБЈЕКТИ

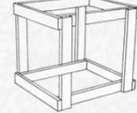
објекти који не могу *физички* постојати али се могу *визуелно* приказати!



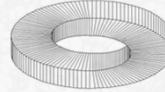
немогући троугао



немогући четвороугао



немогућа коцка



немогући прстен



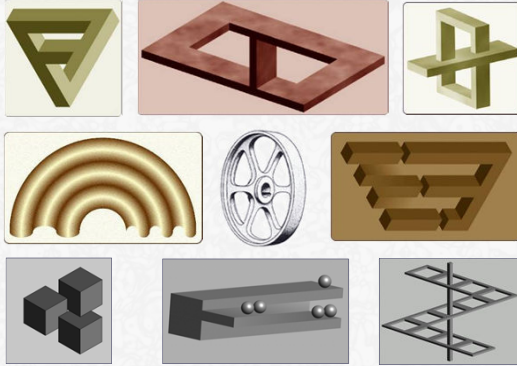
немогући трозубац



немогуће ступнице

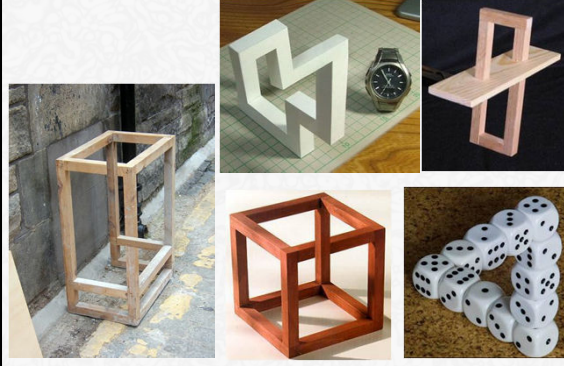
45

НЕМОГУЋИ ОБЈЕКТИ



46

НЕМОГУЋИ ОБЈЕКТИ



47

НЕМОГУЋИ ОБЈЕКТИ

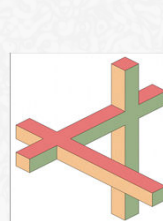


како 'направити' немогући троугао

48

НЕМОГУЋИ ОБЈЕКТИ

- цртежи немогућих објеката састоје се од *могућих* делова у *немогућим* просторним комбинацијама



могућа комбинација



компоненте



немогућа комбинација

- у немогућој комбинацији сви *локални* односи су могући, али је *глобална* структура немогућа

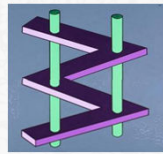
49

НЕМОГУЋИ ОБЈЕКТИ

- уметнички примери



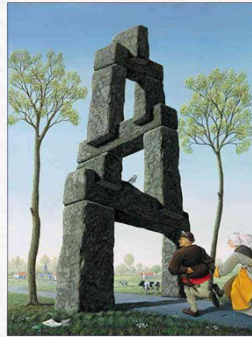
водопад (Мауриц Ешер)



комбинације
немогућег троугла

50

НЕМОГУЋИ ОБЈЕКТИ



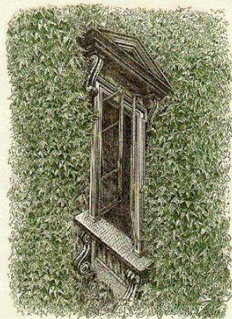
скулптура (Јос де Меј)



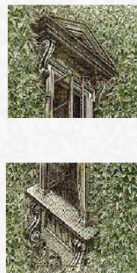
комбинације
немогућег четвороугла

51

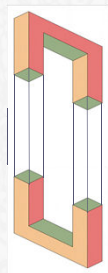
НЕМОГУЋИ ОБЈЕКТИ



прозор (Иштван Орос)

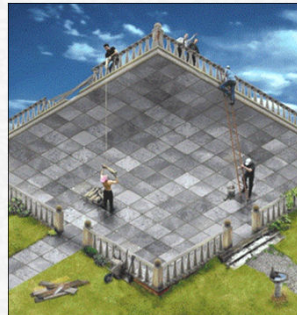


могуће компоненте
немогућег прозора



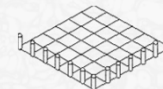
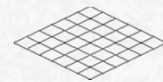
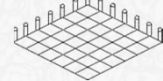
52

НЕМОГУЋИ ОБЈЕКТИ



тераса (дел Прете – Мекдоналд)

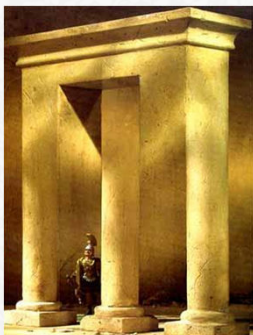
поглед одоздо



поглед одозго

53

НЕМОГУЋИ ОБЈЕКТИ



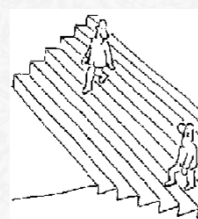
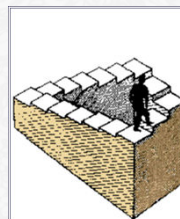
свалолук (Валтер Вик)



- празан простор постаје пун, и обрнуто
- промена облика (угласти – обли)

54

НЕМОГУЋИ ОБЈЕКТИ



како ти идеш горе
а ја доле?



колико ногу
имам?