

# Vseprisotno računalništvo (1.)

izr. prof. dr. Matej Črepinšek  
[matej.crepinsek@um.si](mailto:matej.crepinsek@um.si)

# Izvajalci

Predavatelj:

izr. prof. dr. Matej Črepinšek (G3.N1 34)

Asistent:

dr. Miha Ravber (G3.N1 34)  
([miha.ravber@um.si](mailto:miha.ravber@um.si))

Tehnična pomoč (rezultati):

Mario Casar ([mario.casar@um.si](mailto:mario.casar@um.si))

Marko Šmid ([marko.smid2@um.si](mailto:marko.smid2@um.si))

# Kaj je vloga magistra?

- V podjetju
- V družbi
- Drugo

# Osnovni podatki o predmetu

6 ECTS točk (do 180 ur dela in učenja)

Sprotni način

- laboratorijske vaje, 50% (25%),
- kolokvij, 50% (25%).
  - Kolokvij esejska vprašanja (večina) 50%
  - **Kolokvij domača naloge (50%)**
    - Zanimivi produkti/storitve
    - Zanimive tehnologije ...
    - Mini naloge na predavanjih

Klasični način:

- izpit, 50% (50%).

*Bonus prisotnost 80% na predavanjih do 3%.*

# Kolokvij naloge (novost)

Kolokvij spada pod obliko sprotnega dela. Del kolokvija je naloga, ki jo naredite doma, jo predstavite in dobite oceno v obliki odstotka, ki šteje h kolokviju. Kolokvij naloga vsebuje kratko predstavitev (okoli 10 strani), krajše poročilo (okoli 1-2 strani) , odvisno od teme tudi kakšen primer kode.

[Navodila 1. kolokvij naloga](#)

# Kolokvij naloge 2 (novost)

Pri predavanjih dobite krajše naloge, ki jih rešite v okviru predavanj. Večkrat skupinske.

Primer:

# Diskusija

Dojenček

Malček (1-3 let)

Otrok (3–12 let)

Mladostnik (12–18 let)

Zgodnja odraslost (20-40 let)

Srednja odraslost (20-65 let)

Pozna odraslost (65+ let)

# Viri

- Predavanja\*
- G. Zichermann, C. Cunningham: Gamification by Design, O'Reilly Media, 2011
- S. Poslad, Ubiquitous Computing, Wiley 2009
- Professional Android Application Development (Wrox 2011, 2012)
- SPLETNI VIRI

# Cilji

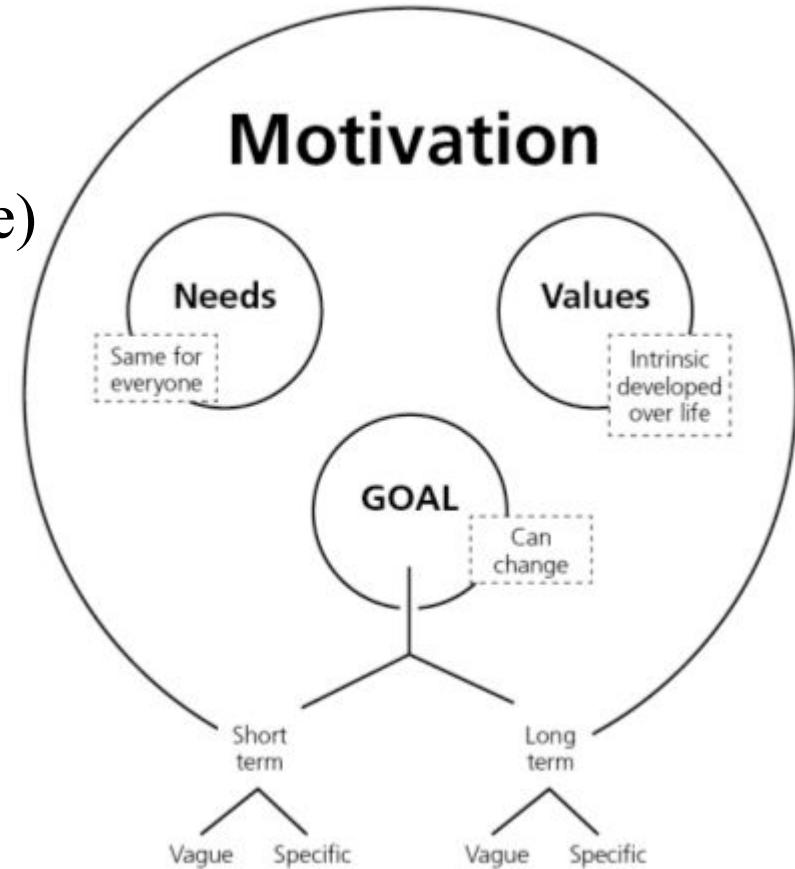
- Spoznati se s področjem vseprisotnega računalništva (VR).
- Odprieti nova področja za uporabo že pridobljenega aplikativnega znanja.
- Preučiti nove načine komunikacije M2H-H2M.
- Preizkusiti nekaj znanstvenih pristopov pri analizi in podajanju podatkov.
- Teorija iger
- Dodati “fun” faktor igrifikacija (gamification).
- Biti ponosen na svoj izdelek.

# Motivacija/Prihodnost/Vaje

1. Kaj vas zanima (hobi)?
2. Kaj so naloge in odgovornosti magistra računalništva?
3. Kakšne načrte imate po končanem študiju?
4. Kje se vidite čez 5, 10, 20 let?
5. Kje vidite računalništvo čez 5, 10, 20 let?

# Motivacija ali "Zakaj?"

- Motivacija
  - **Potrebe**
  - **Vrednote** (pozitivne/negativne)
  - **Cilji**
- Delitev na
  - Osebna
  - Organizacijska
  - Družbena



*"Blagostanje družbe je pogojeno z učinkovitostjo prenosa znanja in možnostjo ljudi, da to znanje uporabijo." (Simon Tutek)*

# Vseprisotno računalništvo in hierarhija potreb po Maslowu

Kako vpliva vseprisotno računalništvo na človeka?

Vpliv denarja na posamezne nivoje/stopnje?



Hierarhija potreb po Maslowu

Vir: [http://en.wikipedia.org/wiki/Maslow's\\_hierarchy\\_of\\_needs](http://en.wikipedia.org/wiki/Maslow's_hierarchy_of_needs)

# Fiziološke potrebe po Maslowu

Zrak, voda, hrana,  
osnovni bivalni pogoji...

informacije o kvaliteti zraka,  
vode, ...

algoritmi za učinkovito izrabo  
virov, pridelavo hrane, ...

stroji za predelavo hrane...

umetni organi, zdravila ki se  
indicirajo s pomočjo  
računalnika

fitness naprave, ...

# Potrebe po varnosti po Maslowu

Povzdignjen glas, prepir, fizični napad. Neurejena družba.

Nesigurna služba, nepredvidljivi dogodki...

Občutek ogroženosti.

Socialna vpetost in socialno naravnana družba je eden izmed načinov zagotavljanja varnosti.

App: Ostani zdrav

- Spletna pomoč
- Iskanje kriminalne združbe (pametni pristopi)
- Deljenje znanja (zdravstvo...)
- Odkrivanje novih zdravil
- Iskanje službe
- Povezovanje (socialna mreža (ne družabna))

# Potrebe po pripadnosti in ljubezni

- 8 vrst ljubezni

- Brezpogojna ljubezen – Agape
- Romantična ljubezen - Eros
- Naklonjena (priateljska) ljubezen - Philia
- Ljubezen do sebe – Philautia
- Družinska ljubezen – Storge
- Večna ljubezen – Pragma /nasprotje Eros
- Razigrana ljubezen – Ludus
- Obsesivna ljubezen – Mania (pomanjkanje drugih oblik ljubezni)

- Družabna omrežja
- Ohranjanje stika (mobilne naprave, video klici...)
- Osebne aplikacije

Pasti

- premalo raznolikosti

- Načini

- Sprejemanje ljubezni
- Dajanje ljubezni

# Potreba po spoštovanju po Maslowu

Potreba po moči, dosežku, obvladovanju, neodvisnosti, svobodi.

Potreba po statusu, pozornosti, pomembnosti, presoji. Daje samozavest.

Pomanjkanje spoštovanja lahko privede do nemoči, šibkosti ali manjvrednosti.

- rezultati v igrah, značke, čini, točke,
- stopnja izobrazbe
- všečki
- vloge npr. moderator spletne strani

# Potrebe po samouresničenju po Maslowu

Pisatelj mora pisati, slikar slikati  
študent študirati... Slediti višjim ciljem. Za uspešnost te potrebe, je potrebno, da je izpolnjena večina ostalih nivojev potreb.

- novo orodje (računalnik, 3d printanje, ...)
- digitalna umetnost
- nove aplikacije in storitve, ki zapolnijo neko vrzel
- estetika
- glasba

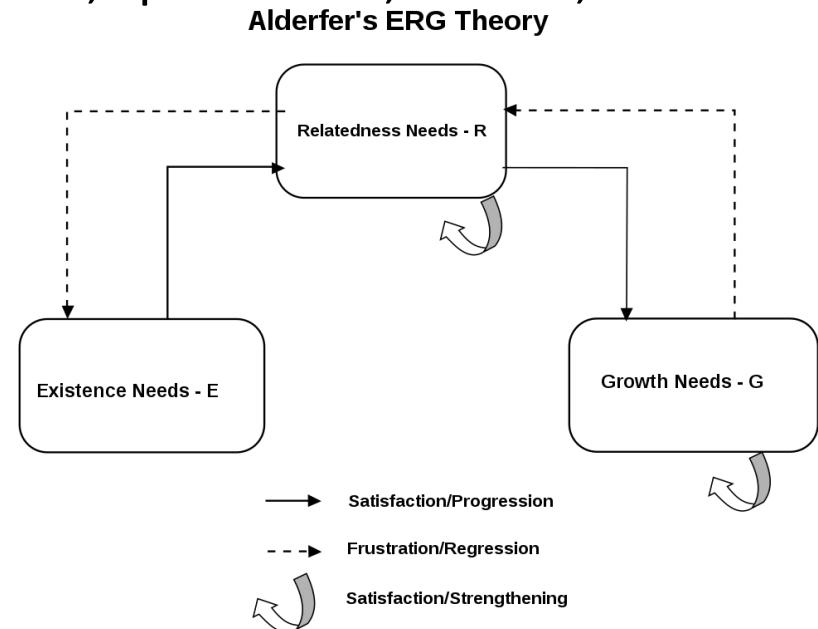
# Kritike po Maslowu

- Piramida je omejena oblika
- Soodvisnost potreb je lahko drugačna

# Potrebe po Alderferju

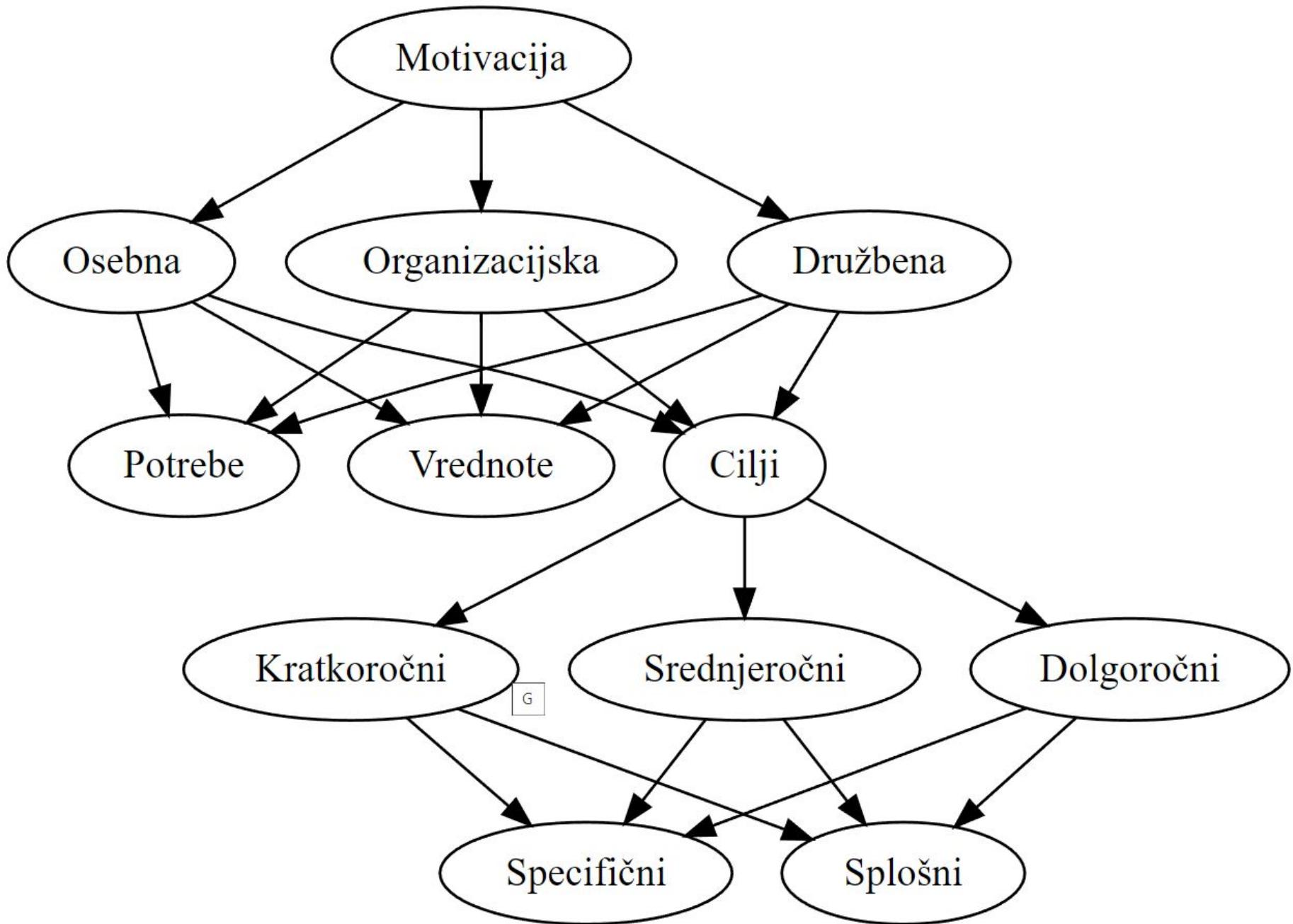
- Meja med posameznimi nivoji ni tako stroga kot pri Maslowu (lahko se preskoči kakšen nivo)
  - Potreba po obstoju (osnovne, materialne in eksistenčne potrebe)
  - Potrebe po povezovanju (potreba po odnosih do sočloveka)
  - Potreba po razvoju (potreba po rasti, spremembi, novem, odkrivanju)
- Povratna zanka, ko se ustavi razvoj.

WWW



# Vrednote po Museku

- Dionizične vrednote (užitki, dosežki, dobrine)
  - Hedonske vrednote (čustvene, zdravstvene, varnostne)
  - Potenčne vrednote (patriotske, statusne, legalistične)
- Apolonske vrednote (etične, moralne, socialne, preseganje osebnih zadovoljstev)
  - Moralne vrednote (ljubezen, družinska sreča, mir, marljivost, dobrota, otroci)
  - Izpolnitvene vrednote (estetske, kulturne, verske, spoznavne)



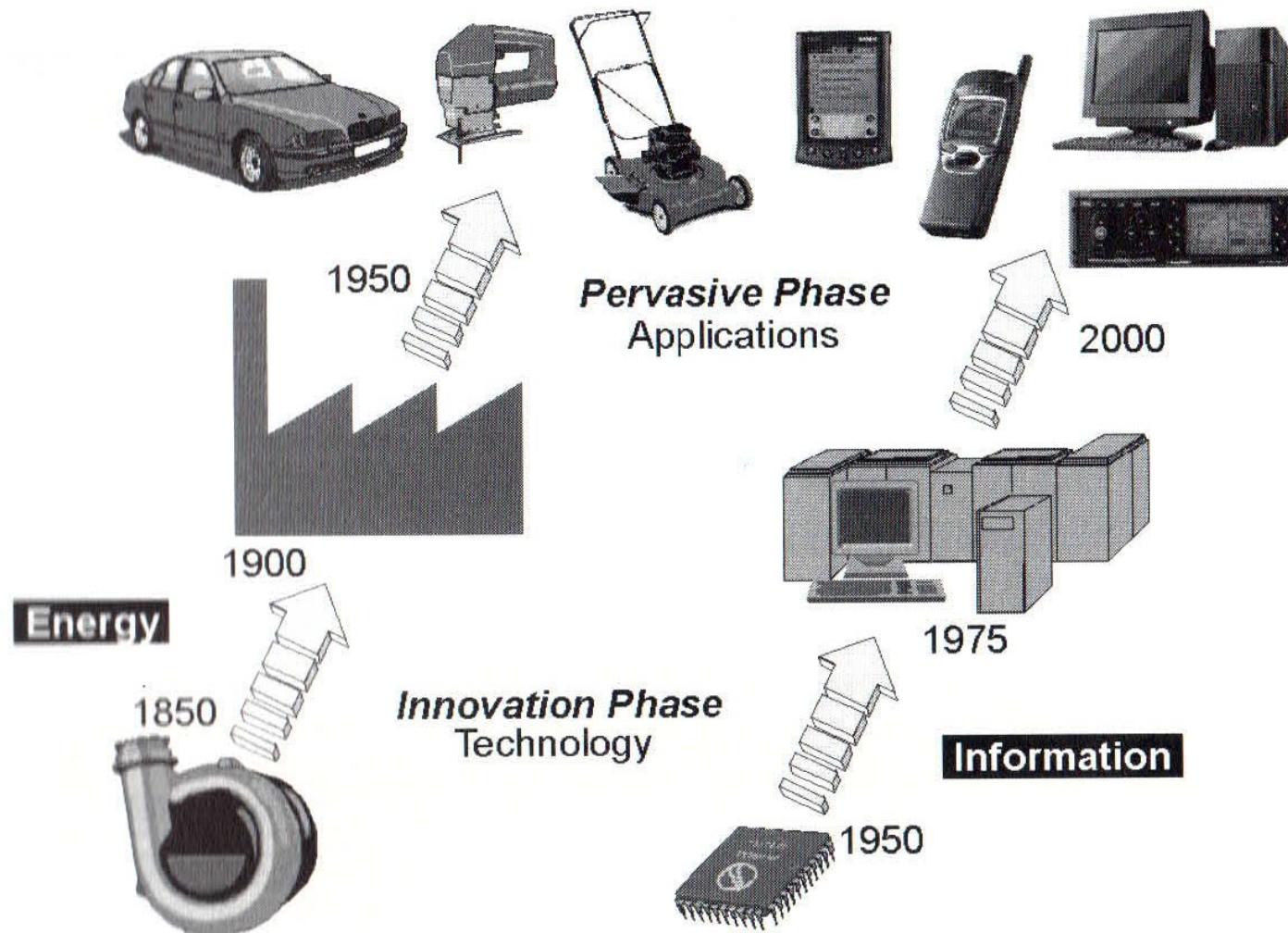
# Cilji

- Terminsko
    - Kratkoročni
      - Splošni
      - Specifični
    - Srednjeročni
      - Splošni
      - Specifični
    - Dolgoročni
      - Splošni
      - Specifični
  - Vpliv staranja
  - Vpliv okolja
  - **Povezovanje potreb, vrednot in ciljev**
- pridobi certifikat, najdi ravnovesje med službo in družino, pobeli sobo, diplomiraj, veliko potovanj, organiziraj si namizje, prihajaj točno v službo, preidi na odprtakodne rešitve, zasluži več denarja, premagaj največji strah, preteči maraton, [The Bucket List](#)....

# Merjenje ljudi

[https://www.youtube.com/shorts/XQT8\\_SAwwUY?feature=share](https://www.youtube.com/shorts/XQT8_SAwwUY?feature=share)

# Industrijska revolucija in vseprisotno računalništvo



Vir: Pervasive Computing

# Milijon - milijarda - bilijon - bilijarda ...



# Kaj je naprej?

[http://sl.wikipedia.org/wiki/Imena\\_velikih\\_%C5%8D%C5%A1tevil](http://sl.wikipedia.org/wiki/Imena_velikih_%C5%8D%C5%A1tevil)

# Vseprisotno računalništvo

Okrajšava za Ubiquitous (*yōō 'bikwətəs*) computing = ubicomp

Srečamo tudi naslednje izrazoslovje:

- Vseobsegajoče računalništvo (Pervasive computing) – stavljanje brežične tehnologije, napredne elektronike in interneta.
- *Ambient intelligence* (*ambientna inteligenca, povidarek na zavedanju okolja*).
- Everyware (novejši širše zastavljen pojem avtorja Adam Greenfield).

# Mark Weiser

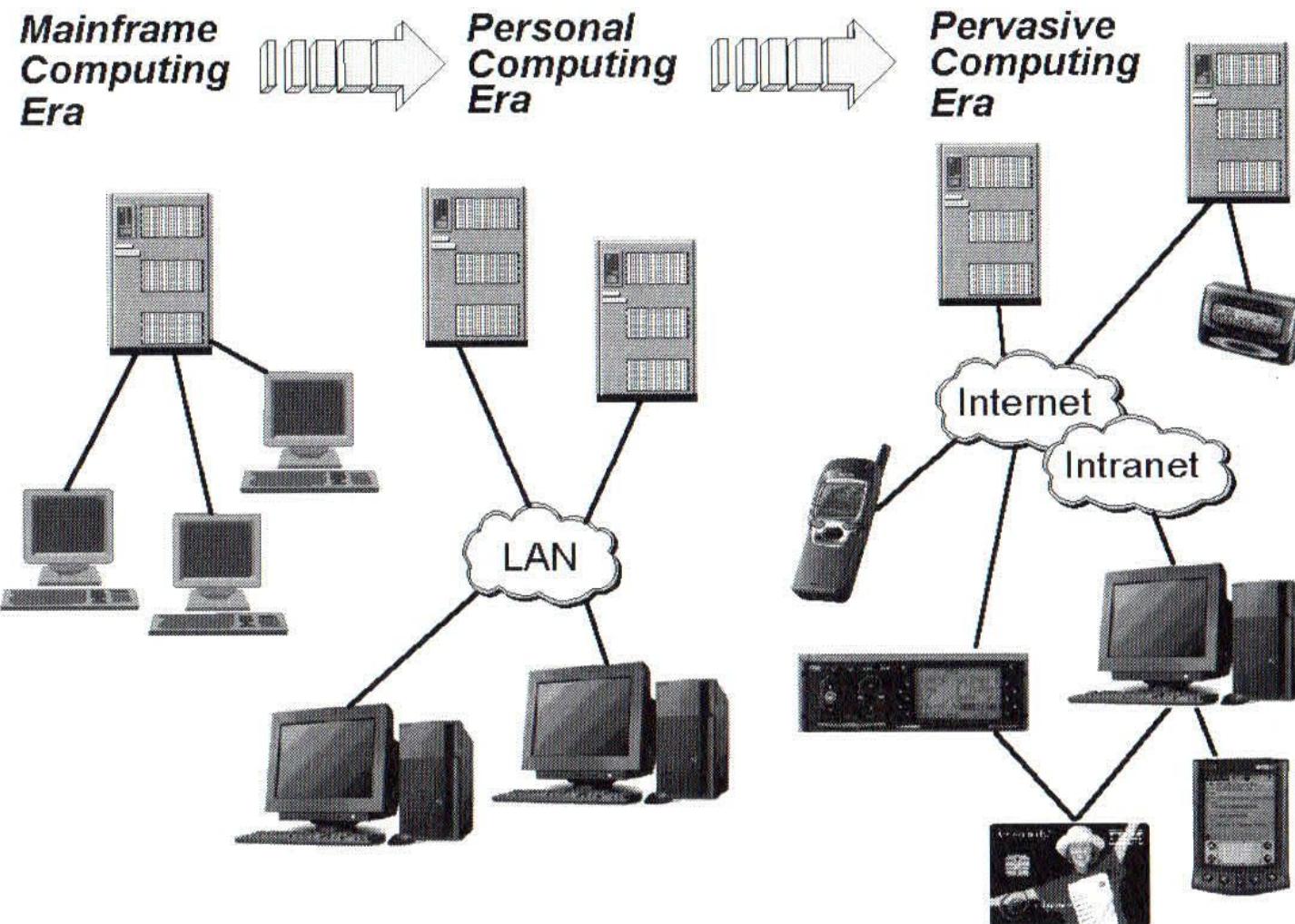


Velja za "očeta" vseprisotnega računalništva.

Definiral načela, ki opisujejo vseprisotno računalništvo:

- Računalnik ni namenjen samemu sebi ampak **opraviti koristno delo**.
- Najboljši **računalnik** je tih, neviden **služabnik**.
- Več kot lahko storiš z intuicijo pametnejši si; **računalnik mora razširiti/povečati zavedanje**.
- Tehnologija ne sme zbujati prevelike pozornosti ("create calm"). To je tehnologija ki obvešča, vendar ne zahteva fokusa ali pozornost; se odvija v ozadju našega življenja.

# Razvoj računalništva



Vir: Pervasive Computing

# Razvoj računalniških sistemov po Wieser-ju

Definiral "tri vale" razvoja:

## 1. Mainframe

En računalnik za veliko ljudi.

RAZVOJ

## 2. Osebni računalnik

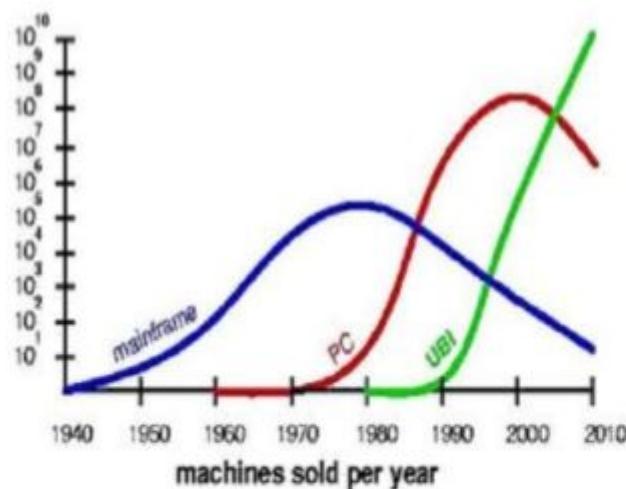
En računalnikom za eno osebo.

## 3. Vseprisotno računalništvo

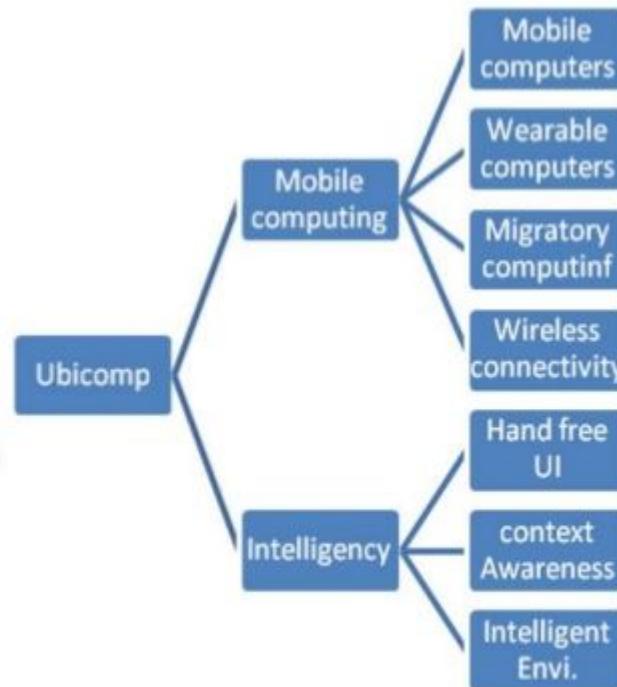
Mnogo računalnikov za eno osebo.



# Digitalni svet



The Major trends in Computing  
(Source : *Image © Mark Weiser/PARC*)



Classification of Ubiquitous Computing

# Wiser-jeve 3 notranje lastnosti VR (leto 1991)

1. Računalniki morajo biti povezani, porazdeljeni in transparentno dostopni.
2. Komunikacija človek – računalnik mora biti čim manj moteča.
3. Računalniki se morajo zavedati svojega okolja.

# Definicija vseprisotnega računalništva (jih je več)

Stroji, ki se **prilagodijo človekovemu okolju** namesto, da se mora človek prilagajat stroju.

York in Pendharkar (2004)

**Udoben dostop** do pomembnih informacij z možnostjo čim bolj preproste izvedbe reakcije, kadar in kjer je to potrebno.

IBM

# Področja/trendi pri uporabi paradigme vseprisotnega računalništva

Zmanjševanje stroškov (pametne zgradbe, mesta, križišča, bela tehnika...)

Povečanje kvalitete življenja (samodejna vožnja, pomoč pri navigaciji, jemanje zdravil, ...)

Varnost (pazi past!!!- misli skozi potrebe)

Naštejte nekaj področij....

# Prisotnost

Vprašanja?

# **Vseprisotno računalništvo**

(1. letnik, 2. bolonjska stopnja, R - IT)

## **(2. Svet mobilnih aplikacij)**

# Svet mobilnih aplikacija

## • Programska oprema

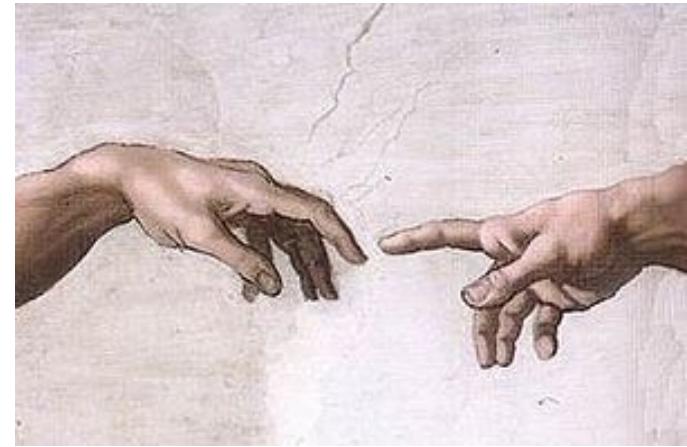
- Prilagojena za delovanje na mobilni napravi
- Platformno odvisno
- Storitve

## • Strojna oprema

- Pametni telefon
- Tablica
- Ura, zapestnica
- Očala
- Predvajalnik (iPod touch, Galaxy player,...)...

# Kje smo in kam gremo?

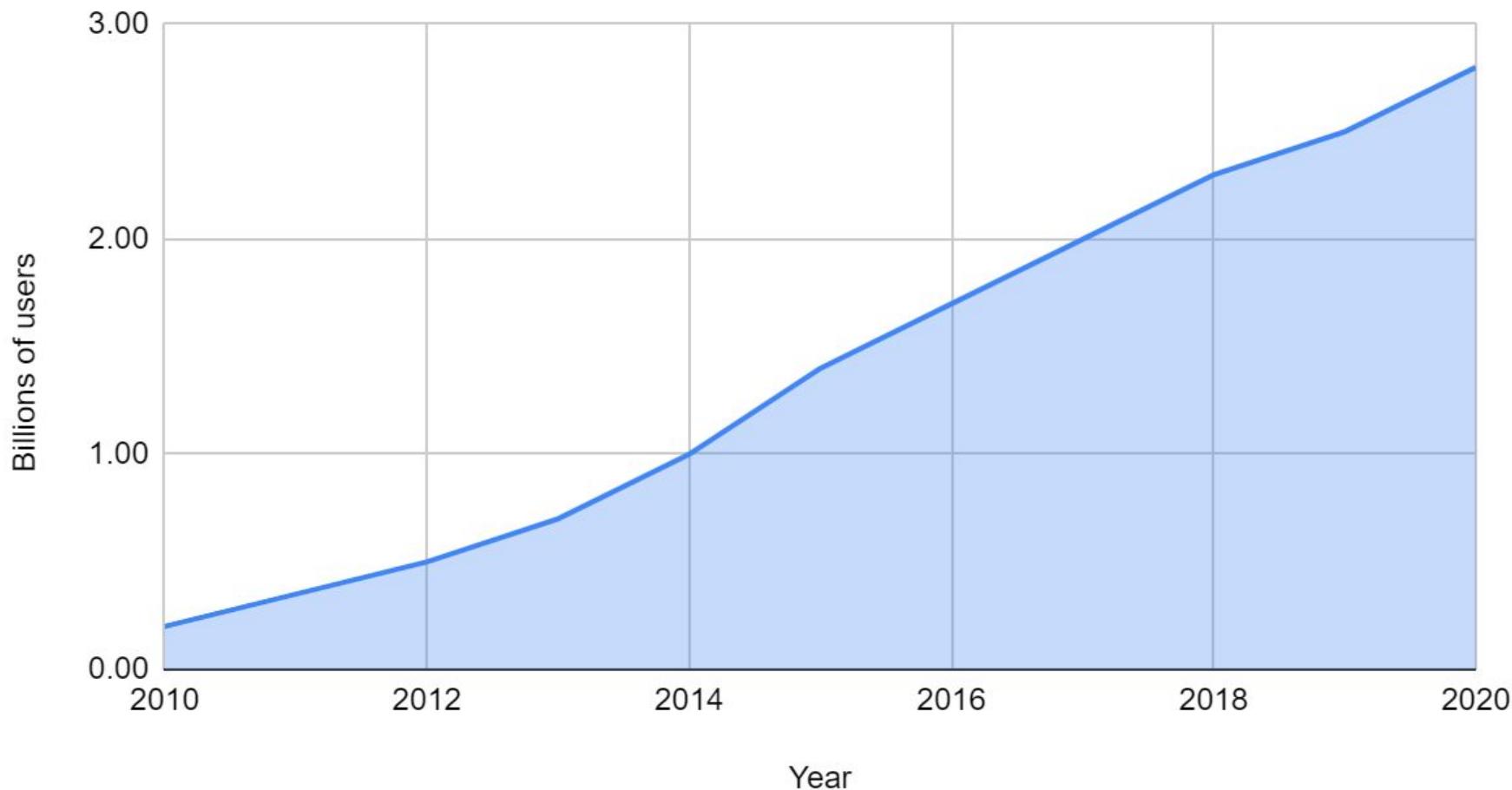
- Zgodovina
- Java ME (1999)
- Windows CE 5.0 (2005)
- iPhone (2007)
- Open Handset Alliance (2007)
- HTC G1 phone (2008)
- 1.500.000 Android aktivacij  
**dnevno (2014)**
- Prihodnost 2023? 2030?



Vir: <http://en.wikipedia.org>

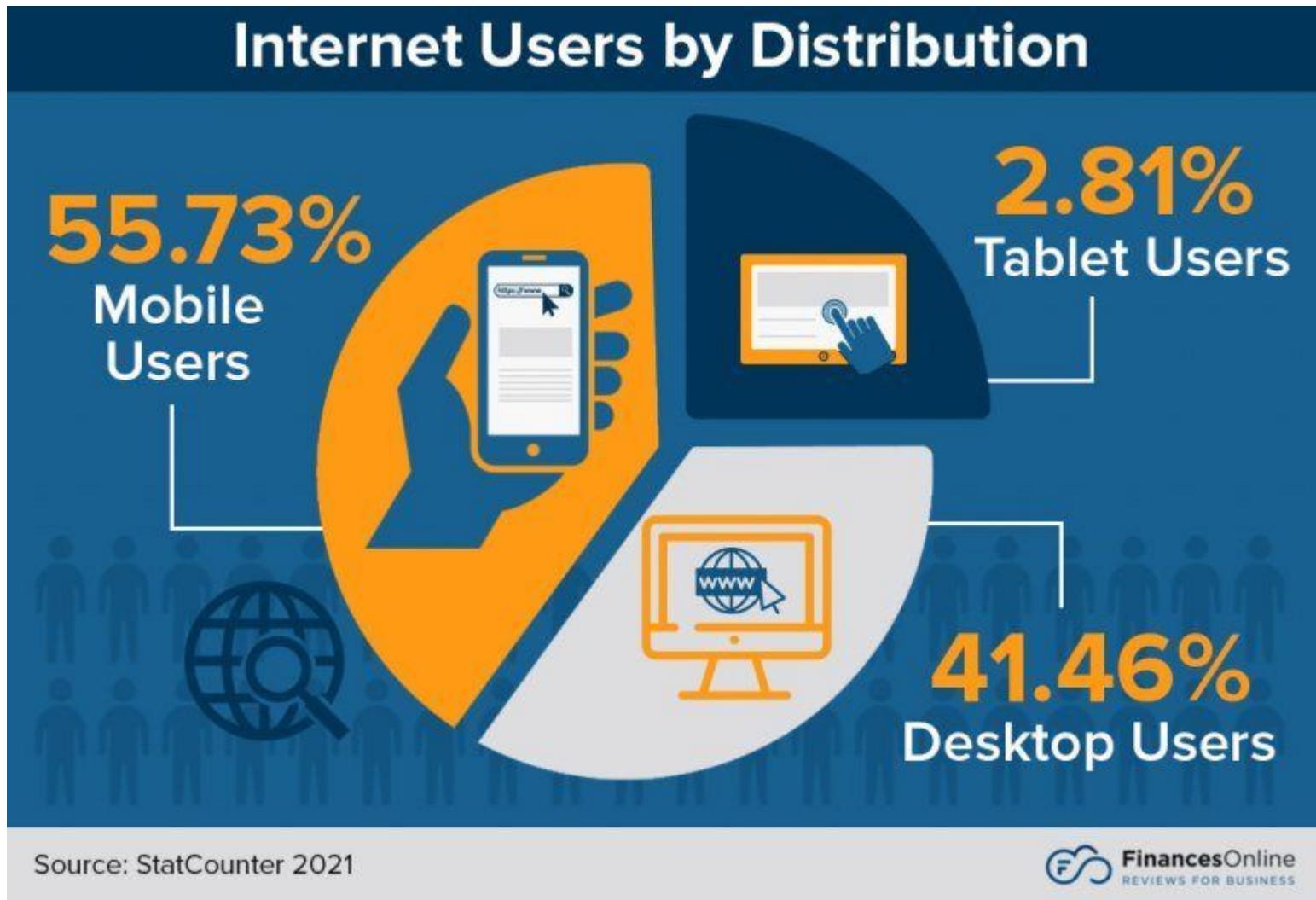
<https://www.businessofapps.com/data/android-statistics/>

Android (in 2020 there was 7.8 billion people)



# Dejanska uporaba

Vir: <https://financesonline.com/browser-statistics/>



# Kaj sploh je mobilna naprava?

- Je računalnik?
- Je vmesnik?
- Zakaj jo uporabljam?
- Kako vpliva na naše delovanje?
- Kdaj jo uporabljam?
- Kdo jo uporablja?
- Kako jo uporabljam?

Od kod lahko izhajamo?

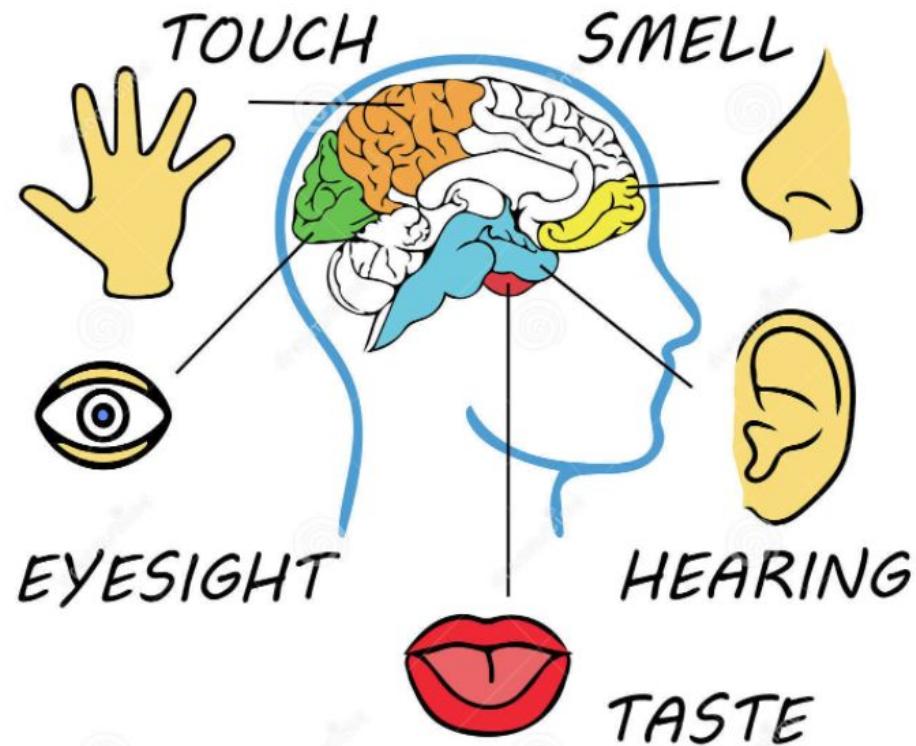
# Pet čutov človeka

- Interakcija (svet-človek)

- Tip
- Vid
- Sluh
- Okus
- Voh

- Zaznavanje (čutila-možgani)

- Svetlobe, gibanje, gravitacija,...



# “Čut-i” mobilne naprave

- Senzorji

- Kamera (vid)
- Mikrofon (sluh)
- GPS
- Giroskop
- ...

- Zaznavanje (programska oprema)

- Svetlobe, gibanje,...

# Zaslon na dotik (vid in tip)

- Dotik

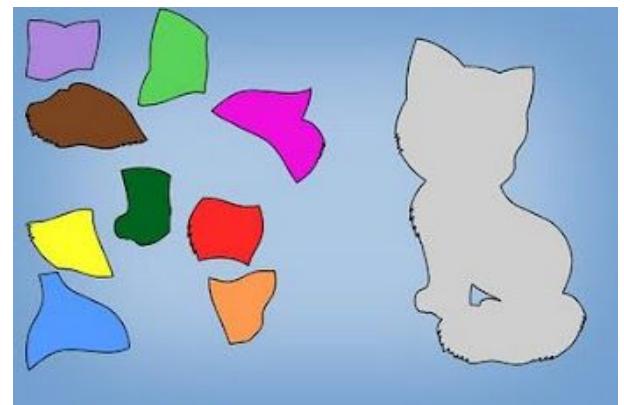
- En dotik/več dotikov

- Odzivnost

- Dolžina dotika
- Človeku najbližji način komunikacije

- Zaslon

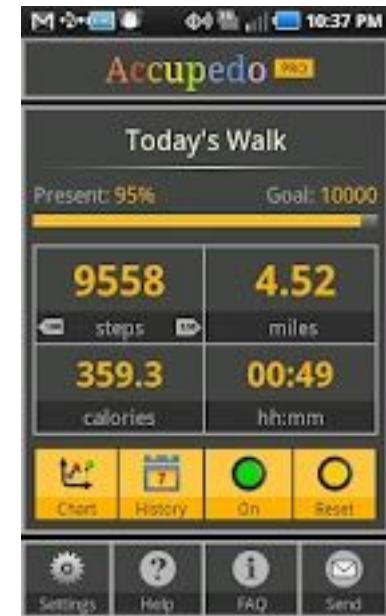
- Velikost (2,8"- 12" in več)
- Ločljivost (2732×2048 in več)



*"This is so fun for my 3 yr old..."*

# Giroskop, pospeškometer (gibanje)

- Navigacija pri igrah
- Spremljanje okolja
  - Izračun sil
  - Kretenj
- Center za ravnotežje



# GPS

- Lokacija

- Zemljepisna širina in višina
- Hitrost
- Razdalja



- Geolokacija

- Lokacija + zemljevid

# Kamera, mikrofon (“vid”, “sluh”)

- Zajemanje podatkov

- Dokumentiranje, ...
- Razpoznavanje govora

- Amazon “Alexa”, Apple “Siri”, ...

- Umetni vid

- Razpoznavanje okolja
- Razpoznavanje obrazov (počutje), kretanj, videokonferenčni klici...



# Razpoznavanje kretenj (primer skritega uspeha)

- Google [Gestures](#)



Google  
**Gesture Search**

Keep mobile content at your finger tips.

- Pitch and Zoom

[Povezava](#)

# Izmenjava podatkov

- Datum in ura
- Govorni prenos
- Internet
  - UMTS, LTE, ...
  - Wifi
- Med napravam
  - Bluetooth
  - NFC
  - IR



# “Velik” svet - drugič

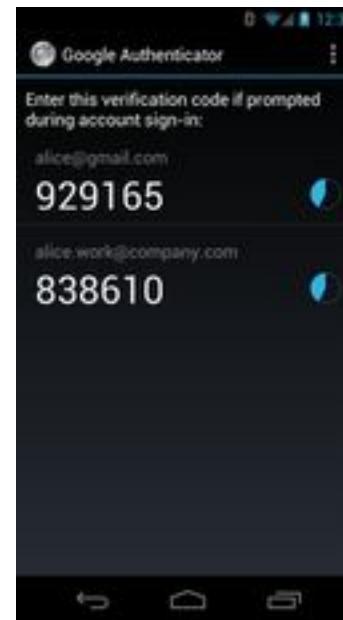
- Veliko uporabnikov
  - “Milijarda”
- Še več naprav
  - Krat “2+”
- Še veliko več namestitev aplikacij
  - Krat “20”
- Digitalni svet

# Identifikacija in avtentikacija uporabnika

- ID na mrežnem vmesniku (MAC address)
  - Primer: "01:23:45:67:89:ab"
- Telefonska številka, PIN, ...
- Biometrija
- Univerzalni uporabniški račun
  - OpenID
  - Facebook, Google račun (GMail,...)
  - iTunes račun

# Več-stopenjska verifikacija

- Poišči na spletu “2-step verification”



# Identifikacija mobilne aplikacije

- Podpis s pomočjo certifikata
- Manifest
  - Opis aplikacije in zdržljivih naprav
- Preko procesa oddaje/sprejema aplikacije na spletni trgovine
- Apple AppStore
- Google Play
- Amazon

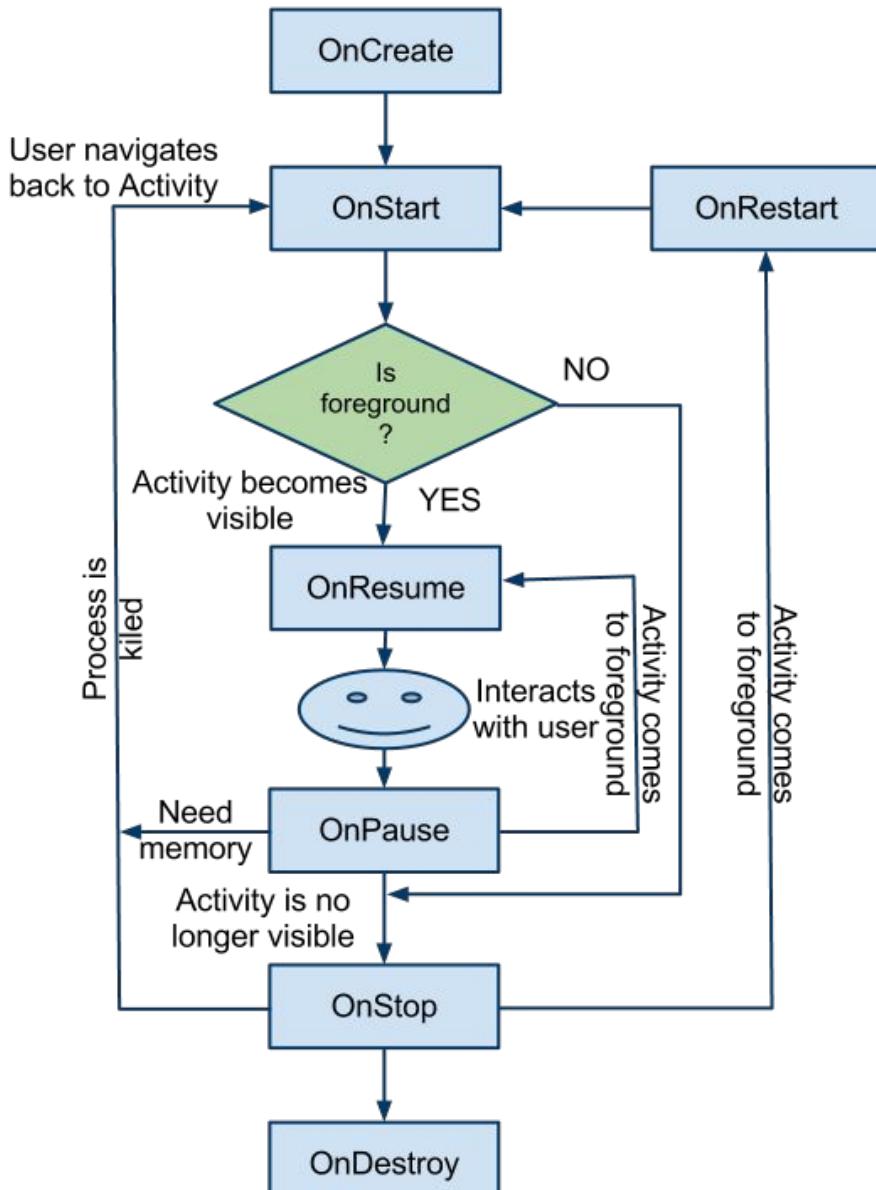
# Varnost mobilne aplikacije

- Nadzorovano delovanje
- Nadzorovano okolje
- Manifest
  - Dostop do HW (npr. dostop do SD-kartice)
  - Zahtevana HW (npr. najmanj 800x480 resolucija)
  - Dostopi do storitev OS (npr. dostop do imenikov)
  - Seznam ponujenih storitev (npr. pregled TXT datotek)

# Življenjski cikel mobilne aplikacije

- Načrtovanje
- Razvoj aplikacije (npr. Android Studio...)
- Namestitev aplikacije (install / deploy)
- Uporaba / delovanje
  - Zagon (run)
  - Začetek delovanja
  - Prekini (back/exit/ostalo)
- Odstrani (uninstall)

# Stanja in prožilci aplikacije za OS Android



# Razvoj mobilne aplikacije

- Okvirna velikost “malega” Android projekta
  - Delo 1. do 2. inženir mesec
  - Izvorna koda (java) 10.000 vrstic
  - XML specifikacij 2.000 vrstic
  - Slike 20+

# Prihodnost (hitreje, višje, močneje)

- Izboljšana komunikacija naprava – človek
  - Ekran, zvok, ...
- Izboljšana avtonomnost naprave
  - Boljše baterije, natančnejši senzorji, novi senzorji,...
- Vseprisotna digitalna povezanost
  - Povezovanje različnih naprav in senzorjev
- Semantično obogaten digitalni svet/splet
  - Domensko specifični programski jeziki
  - Inteligentni sistemi

*Citius, Altius, Fortius (hitreje, višje, močneje)*  
--Pierre de Coubertin

# Isaac Asimov (1919-1992)

- Biokemik (rus), ki je deloval v ZDA.
- Znan po "Hard science fiction"
  - Opisuje tehnične podrobnosti.
  - Temelji na znanstvenem pristopu.
- Trije zakoni robotov:



1. Robot ne sme škodovati človeku ali z neposredovanjem dopustiti, da se človek poškoduje.
2. *Robot mora vedno slediti ukazom človeka, razen ko so ti ukazi v nasprotju s prvim zakonom robotike.*
3. Robot mora varovati svoj obstoj, dokler varovanje obstoja ni v nasprotju s prvim ali drugim zakonom robotike.

Vir: <http://en.wikipedia.org>

# Trije zakoni robotike / aplikacije

## Isaac Asimov (1942)

1. Aplikacija ne sme škodovati človeku ali z nedelovanjem dopustiti, da se človek poškoduje..
2. Aplikacija mora vedno slediti ukazom človeka, razen ko so ti ukazi v nasprotju s prvim zakonom.  
Opomba: "razlika med ukazom in predlogom".
3. Aplikacija mora varovati svoje delovanje, dokler varovanje delovanja ni v nasprotju s prvima zakonom.

# Android Studio

## Nekaj virov

- 02 Android 123
- 03 Kotlin 123
- 17. EventBus
- 18. Maps
- 19. Publish/Subscribe 2
- 20. GPS Senzor
- 24. Senzorji

# **Vseprisotno računalništvo**

(1. letnik, 2. bolonjska stopnja, R - IT)

## **(razširitev)**

dr. Matej Črepinšek  
matej.crepinsek@um.si

**LINK LINK LINK LINK L2**

# Wiser-jeve 3 notranje lastnosti (leto 1991)

1. Računalniki **morajo** biti povezani,  
**porazdeljeni** in **transparentno** dostopni.
2. Komunikacija človek – računalnik mora biti  
**čim manj moteča** (*hidden interaction*).
3. Računalniki se morajo **zavedati** svojega  
**okolja** (optimizacija svojega delovanja).

# Razširitev Wiser-jeve notranjih lastnosti

4. Računalniki lahko delujejo **neodvisno-avtonomno** (*authonomy*), **brez človeških posegov** in se sami upravlja (*self-governed*).

5. Računalniki izvajajo raznolika dejanja s pomočjo **inteligentnega odločanja**. Omogočajo:

- obdelavo nepopolnih in nedeterminističnih ukazov;
- sodelovanje in tekmovanje med predstavniki ureditve/ organizacije;
- obogateno interakcijo
  - deljenje konteksta,
  - semantike in
  - ciljev.

# Porazdeljenost UbiCom (a)

Računalniško informacijski sistemi (RIS) so v osnovi **porazdeljeni** (*distributed*) in povezljivi. Tako mnogokrat **uporabnik ne zazna**, da nima opravka samo z enim računalniškim sistemom ampak z **večimi RIS**, le-ti delujejo transparentno ali v ozadju.

Idividualni sistemi so lahko heterogeni/raznoliki:

- Se lahko vključujejo ali izključujejo v oz. iz RIS.
  - Nomadske naprave?
  - Zanesljivost komunikacije?

# Porazdeljenost UbiCom (b)

## Transparentnost/nevidnost

- Povezljivost je skrita integrirana v okolje oz. njena prisotnost ne moti delovnega okolja tako v smislu fizičnega okolja kot tudi izvajanja dejavnosti.

## Odprtost

- Sistemi so dostopni za interakcijo.
- Poznani, odprti standardi za komunikacijo.
- Povezljivi s sistemi za katere niso bili načrtovani in morda sploh še ne obstajajo.

# Porazdeljenost UbiCom (c)

Za porazdeljene RIS je značilna nivojska zgradba.

1. Na najnižjem nivoju so strojni viri (*hardware resource*) (podatkovni viri, komunikacije, ...).
2. Vmesni nivo (*middleware*). Podpora storitev operacijskega sistema (obdelava in manipulacija podatkov).
3. Interakcija človek/računalnik (*human-computer interaction*).

Takšna klasifikacija je preenostavna za VR (UniCom), saj je premalo pozornosti na interakciji med storitvami in okoljem.

# Implicitna komunikacija človek – računalnik (a)

Večino naprav zahteva od človeka eksplicitno komunikacijo. Z naraščanjem števila naprav, nalog in povezljivostjo, predstavlja takšna komunikacija ozko grlo sistema in s tem zavira nemoteče delovanje RIS.

UbiCom zahteva večjo stopnjo implicitne interakcije človek računalnik (*implicit Human Computer Interaction iHCI*).

# Implicitna komunikacija človek – računalnik (b)

Za iHCI je zaželjen nevsiljiv/nevpadljiv računalnik (*calm computer*).

Trendi:

- Računalniki so skriti v fizičnem svetu (svetilki, človeški vsadek, etc..)
- Računalniki so proaktivni (spodbujajo človeka k delovanju) in ne obratno.

# Implicitna komunikacija človek – računalnik (c)

**Posredovana resničnost** (*mediated reality* - MR)

**Nadgrajena resničnost** (*augmented reality* - AR)

-fizični svet je nadgrajen z navideznimi pogledi

**Mešana resničnost** (*mixed reality*)

-fizični svet je nadgrajen z navideznimi pogledi+

**Navidezna resničnost** (*virtual reality* - VR)

-računalniško generiran svet, čas in prostor ne obstajata (~~Ubicom~~)

# Naštejte konkretnе primere implicitne komunikacije

- Pametna naprava
- Avto
- Dom
- Okolje
- Organizacija

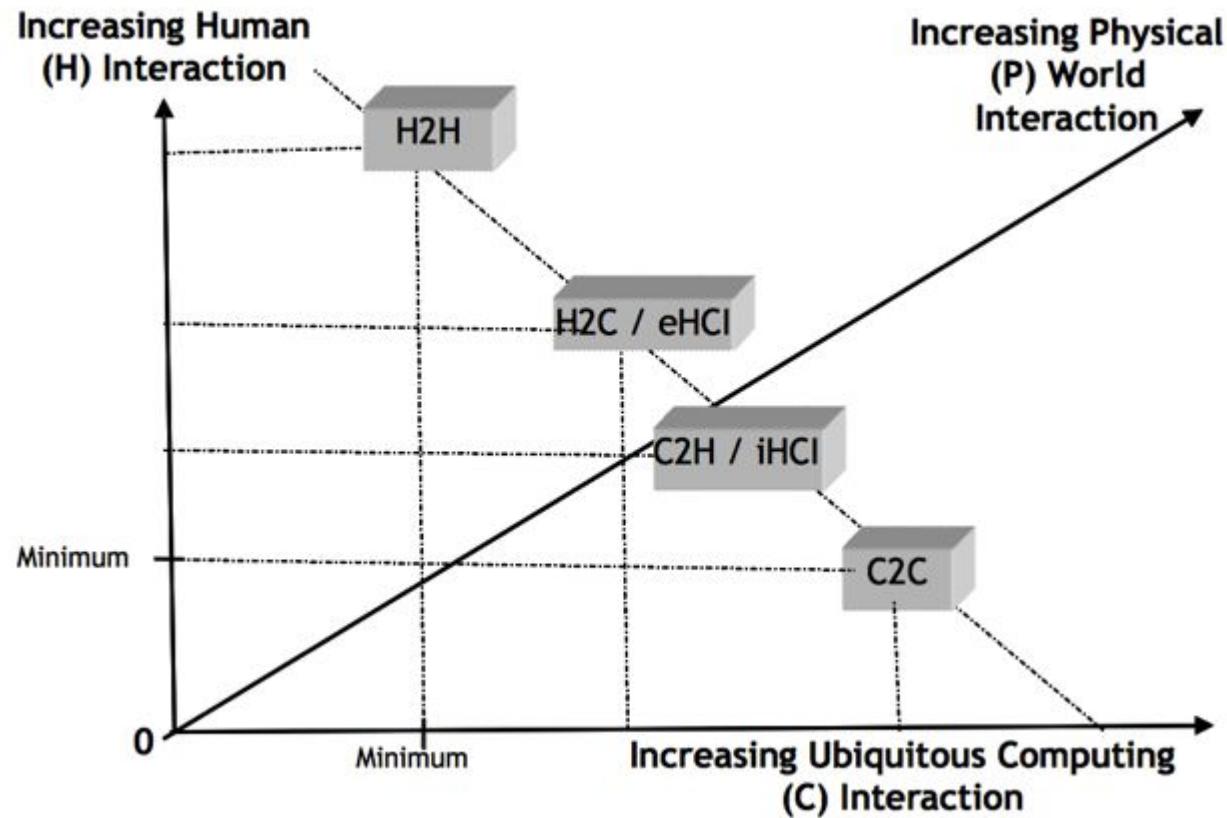
# Interakcija UbiCom sistema z okoljem

Prostor z vgrajenimi napravami za komunikacijo med informacijskimi tehnologijami.

Vedno večja vloga računalnika:

- H2H interakcija med ljudmi
- H2C / eksplicitna HCI (eHCI)  
(človek persionalizira računalnik)
- C2H / implicitna HCI (iHCI)  
(računalnik se persionalizira sam)
- C2C: interakcija med računalniškimi sistemi

## (2) Stopnje HCI



Vir: Umbiquitous Computing

## (2) Interakcija računalnika z okoljem

Stopnje Computer to Physical environment interaction (CPI).

Računalniki vedno bolj aktivni, bolje sodelujejo z okolje.

P2P: fizična interakcija

brez računalnika, posrednika

P2C: zavedanje okolja

ang: context aware (C zaznava P in se zaveda konesta P)

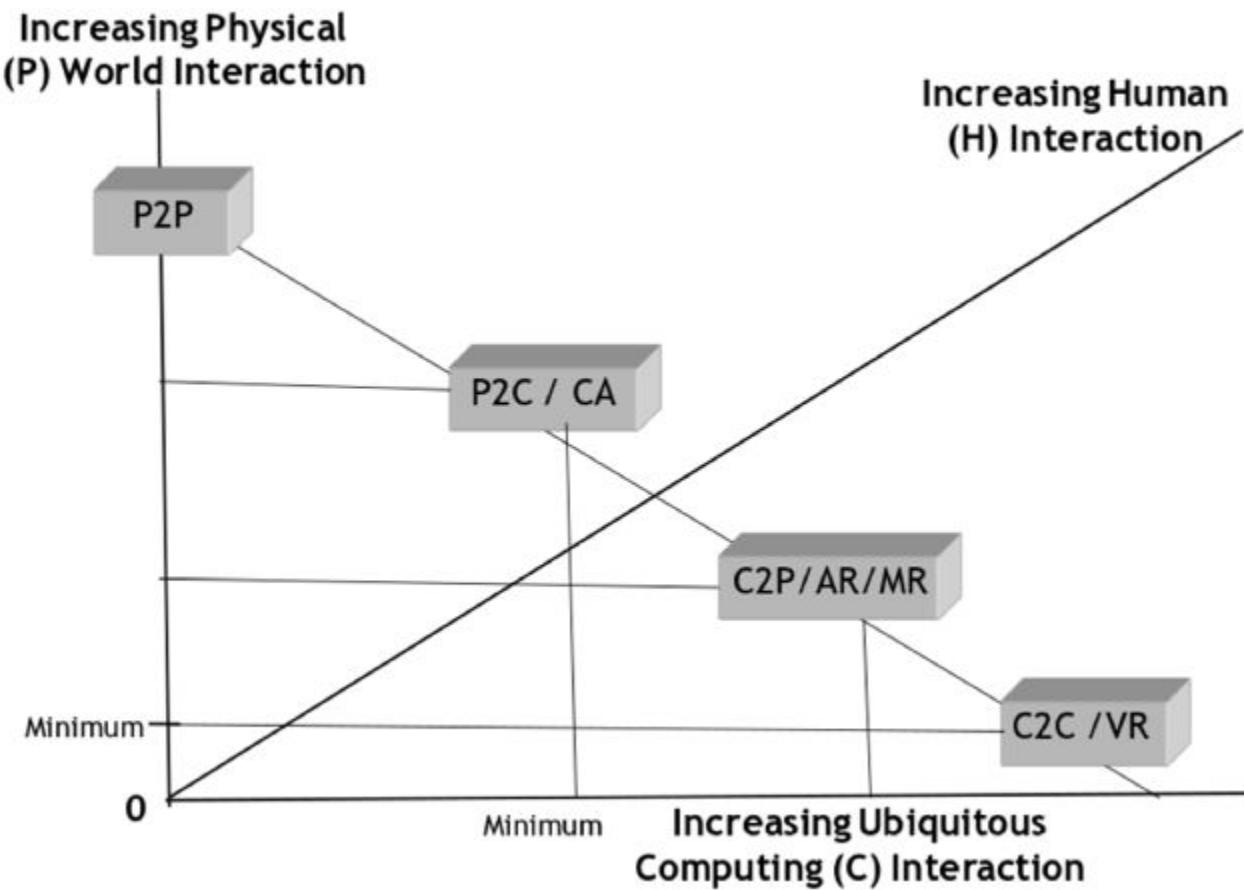
C2P: obogatena realnost, posredovana realnost

ang: mediated reality (MR), augmented reality (AR)

(C obogati P in prilagodi kontekst P)

C2C: virtualna realnost

## (2) Stopnje interakcije računalnik okolje (CPI)



Vir: Umbiquitous Computing

### 3. Zavedanje konteksta/okolja (a)

Zavedanje konteksta (*Context-Awareness*)

- **Omejuje vire** potrebne za uspešno izvedbo vseprisotne storitve.
- **Omejuje izbiro** različnih oblik dostopa.
- **Preprečuje** zasipavanje uporabnika z odvečnimi informacijami.
- **Omogoča** naravno **določanje območja** in **nevsiljivo odločanje** uporabnika.

### **3. Zavedanje okolja (b)**

Trije tipi konteksta\*:

#### **1. Kontekst fizičnega okolja**

-čas, lokacija, temperatura, padavine,...

#### **2. Kontekst uporabnika/človeka**

-identiteta, preference, naloge, socialni kontekst, ...

#### **3. Kontekst RIS/navideznega okolja**

-zavedanje storitev (internih, eksternih, lokalnih, ...) distribuiranega sistema.

### 3. Zavedanje okolja (c)

#### Zavedanje o uporabniku

- Uporaba kamere (razpoznavanje obrazov).
- Uporabniško orientirane storitve (npr. slika samo obraze in ne objekte).
- Zavedanje o uporabniku je težje kot zavedanje o okolju, saj so ti podatki zelo **personalizirani**.

### 3. Zavedanje okolja (č)

#### **Pasivno zavedanje konteksta**

- Sistem se zave npr. lokacije vendar zaradi tega ne sprejme nobene akcije.

#### **Aktivno zavedanje konteksta**

- Sistem se odzove glede na okolje. Npr. avto samodejno začne zavirat, da prepreči trčenje.

## 4. Avtonomija (a)

Avtonomija se nanaša na lastnost, da je sistem sposoben **neodvisno nadzirat** lastne akcije. To ne pomeni da ne sodeluje/komunicira z ostalimi sistemi ampak, da ob zbranih informacijah sam odloči o izvedbi lastnih akcij.

Primer: -Usmerjevalnik (ruter), Programski agenti (agents),...

## 4. Avtonomija (b)

### Zmanjševanje "zavedne" človeške interakcije

UbiCom sistemi **ne morejo biti "human-centred communication"**, zaradi človeških omejitev (usmerjeni na človeka).

- Vsak zahtevan poseg človeka v sistem predstavlja **ozko grlo** saj sistem čaka na odziv.
- V specifičnih situacija se človek **ni zmožen odzvati**.
- Človek se lahko ob velikem številu interakcije zmede, saj presega njegove kognitivne in haptične sposobnosti.
- Originalni pogled mora biti ponovno preučen in razširjen da lahko inteligentno izrabi informacije sistema in naprav.

## 4. Avtonomija - vzdrževanje (c)

Izgradnja, vzdrževanje in povezovanje posameznih sistemov da bi bili bolj odprti, heterogeni in kompleksni je velik izzik.

### a) Poenostavljeni vzdrževanje (easy system mainten.)

-Pripravljen popravek, ki pa ga moramo sami izvesti.

### b) Samodejno vzdrževanje (self-maintaining system)

-Sistem se mora vdrževati avtonomno. Brez posega uporabnika.

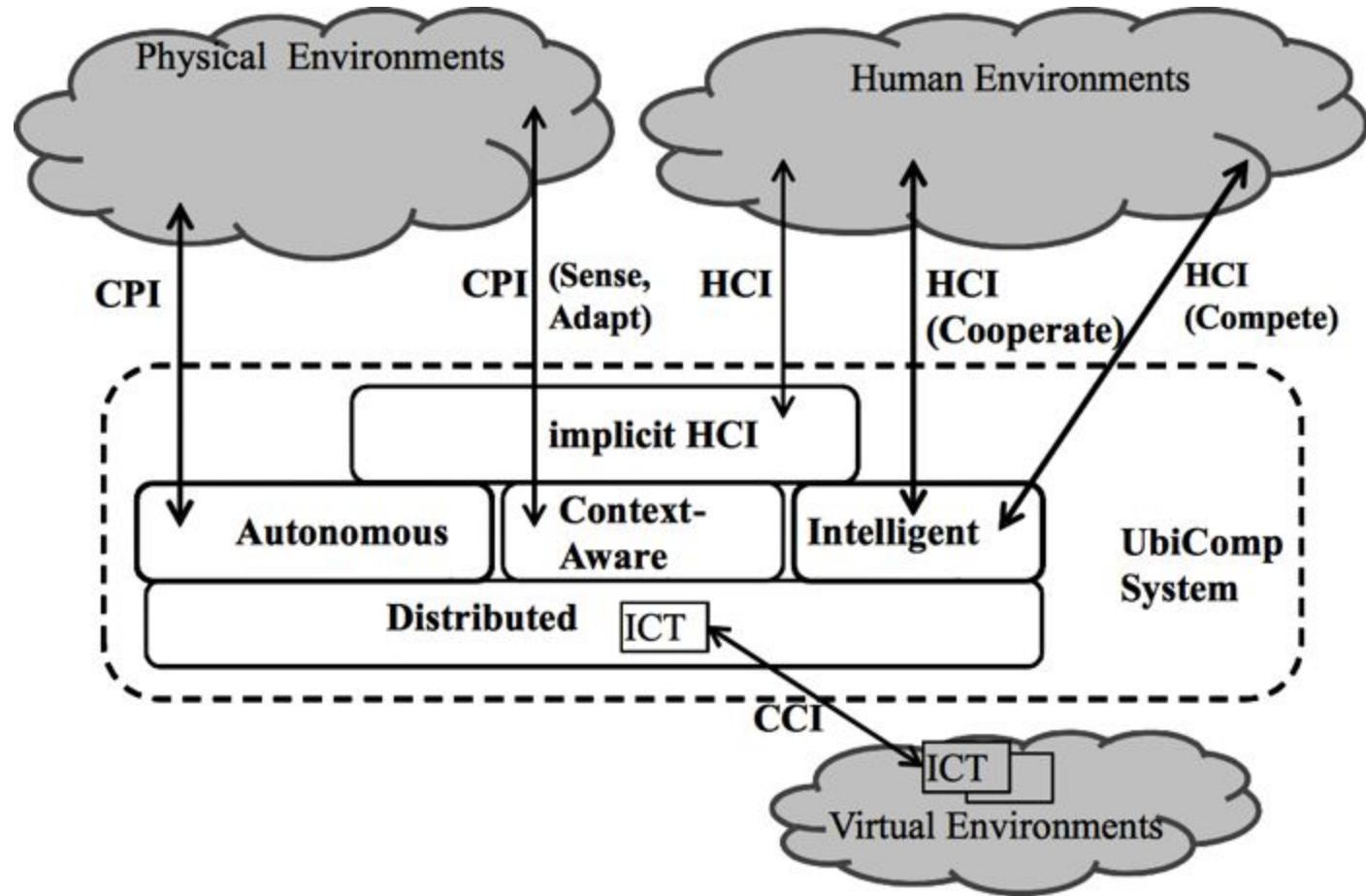
-Možno nezaželjeno delovanje, vpliv na druge dele sistema.

# 5. Inteligenca (a)

Modeliranje proaktivnih inteligenčnih sistemov (IS)  
zahteva:

- Digitalen dvojček
  - Modeliranje fizičnega sveta
  - Modeliranje in oponašanje človeške interakcije
- Simulacije
  - Upravljanje nepopolnosti
- Nova znanja
  - Semantično obogateno z bazo znanja

# Shema vseprisotnega sistema



Information and communications technology (ICT)

(CCI ali C2C)

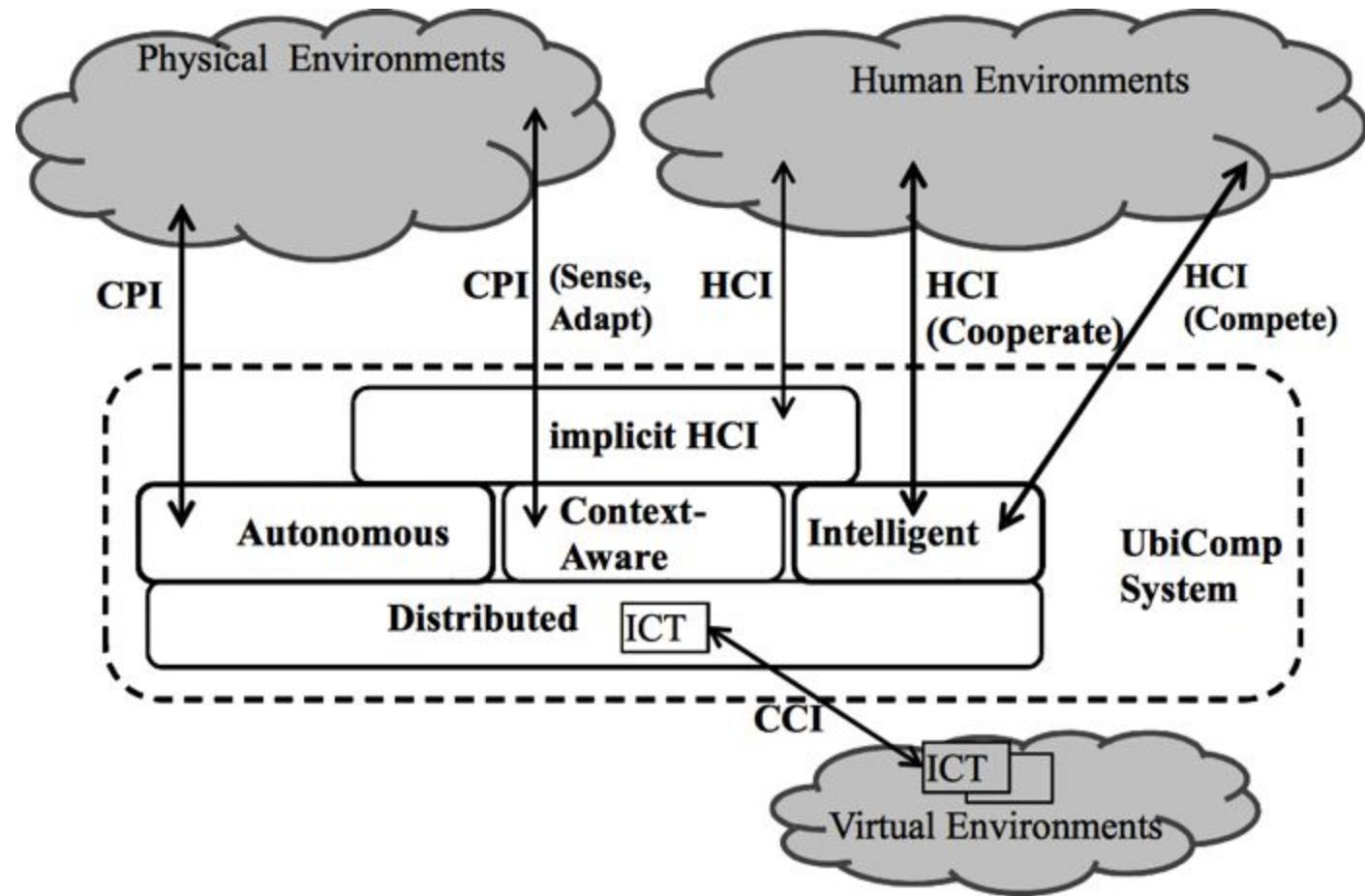
Vir: Umbiquitous Computing

# Vseprisotno računalništvo

(1. letnik, 2. bolonjska stopnja, R - IT)

"The master has failed more times than the beginner has ever tried."

# Povzetek: Shema vseprisotnega sistema



(CCI ali C2C)

Vir: Umbiquitous Computing

# Pameten ali inteligenzen

**Pameten je zaslužen status.** Že vsebuje selektivne podatke.

sskj: Pameten "*sposobnost dojemati, razsojati, ravnati glede na izkustvo*"

**Inteligenzen je zmožnost učenja, spreminjanja izpopolnjevanja.**

sskj: Inteligenca "*nadarjenost za umske dejavnosti*"

# Pametna ali inteligentna naprava

Pametna naprava na podlagi vnaprej določenih parametrov izvede neko akcijo.

Primer: na podlagi urnika, nekaj naredi; igra melodijo glede na to kdo in kdaj klič ...

Inteligentna naprava s pomočjo zgodovine in različnih senzorjev s pomočjo inteligenčnega algoritma sproži ali najavi nov dogodek.

Primer: varnostna kamera skozi čas zazna (glede na zgodovino), da je prišlo do nenavadnih dogodkov in jih označi kot anomalije ...

Mnogo pametnih naprav ima tudi inteligentne aplikacije in storitve.

Primer: google maps predikcija prometa, upravljanje z energijo, ostrenje slike ...

# Poslad\*-ov model pametnega "Smart DEI"

Tri osnovne oblike "pametnega":

1. Pametne naprave (smart Devices)
2. Pametno okolje (smart Environment)
3. Pametna interakcija (smart Interaction)

# Vplivi na model "Smart DEI" (1)

## Naprave (D - device):

- manjša poraba,
- manjša prostornina,
- večja kompleksnost.

Omogoča večfunkcionalne, mobilne, poosebljene in inteligentne naprave.

## Vplivi na model "Smart DEI" (2)

### **Okolje (E- environment):**

- višja stopnja vsebovanja

Omogoča pametno in inteligentno okolje, ki zaznava ter se odziva na dogodke.

# Vplivi na model "Smart DEI" (3)

## Interakcija/komunikacija (I - interaction)

- višja stopnja povezljivosti in
- porazdeljenosti.

Omogoča uporabo naprav za dostop do storitev in napredno interakcijo.

# Pametne naprave (Smart Devices - SD)

Po obliki lahko ločimo:

- **Tabs** - naprave velikosti nekaj centimetrov
- **Pads** - naprave velikosti nekaj decimetrov
- **Boards** - večje naprave lahko jih merimo v metrih

Lastnosti:

- Ravninske oblike.
- Vsebuje obliko vizualne komunikacije.
- Miniaturni računalniški sistemi.



<http://www.n-hara.com/panasonic-smart-table/>

# Boards



<http://www.planar.com/blog/2017/1/5/transparent-displays-at CES-2017/>



<http://www.marioarmstrong.com/2013/01/07/ces-innovation-award-touch-table-pc/>

[https://www.youtube.com/watch?v=Y\\_tXaS6rP4c](https://www.youtube.com/watch?v=Y_tXaS6rP4c)

<https://www.youtube.com/watch?v=jUyicGvQC9Y>

# Pametne naprave (SD) (2)

Razširitev delitve naprav na:

- **Dust** - velikosti od nekaj nanometrov do nekaj milimetrov (Smart Dust) (npr. mikro pospeševalniki vključeni so lahko v naprave ali ljudi etc...).
- **MEMS** MicroElectroMechanical ([Link](#), [Link](#), [Link](#))
- **Skin** - tkanine ali površine ki se spreminjajo, vsebujejo informacije.
- **Clay** - Meterjali in naprave, ki lahko spreminjajo svojo 3D obliko. ([Link](#))

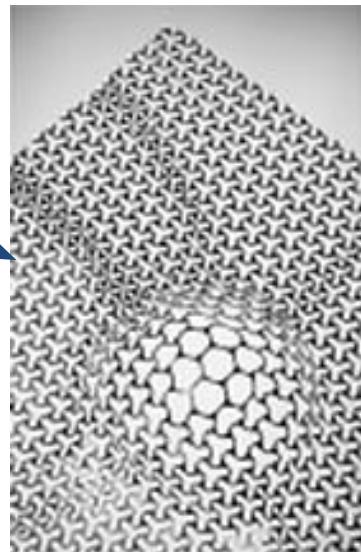
Lastnosti:

-Sistemi ki so miniaturizirani in ne vsebujejo prikazovalnikov etc...) (Mirco Electro Mechanical Systems MEMS)

# Primeri "Skin" naprav



Clay/Skin



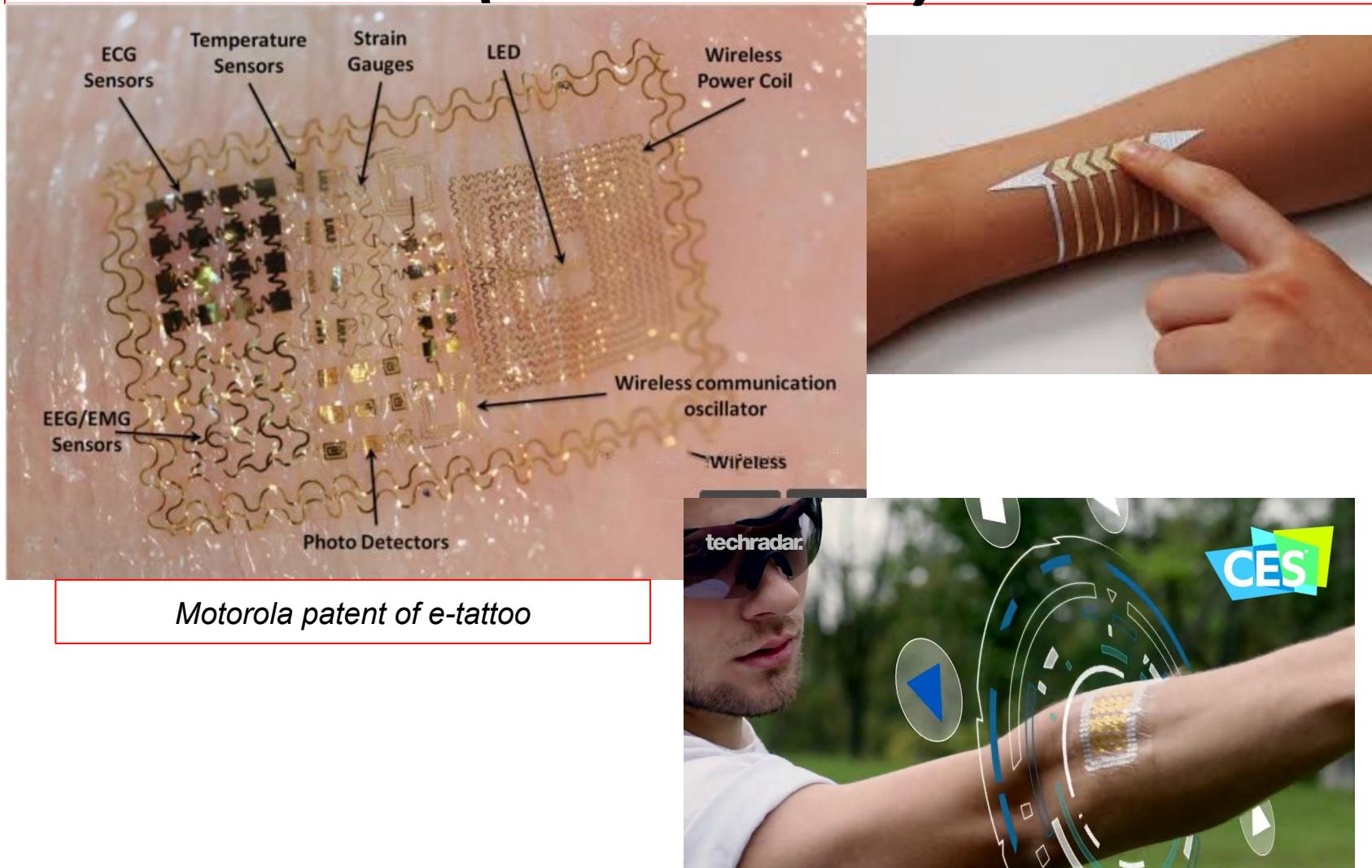
Vir: Smart Materials: In Architecture, Erior Architecture and Design

# Pametne naprave (SD) (3)

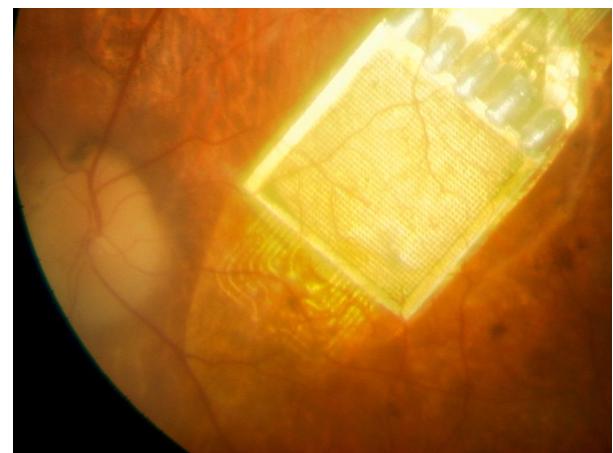
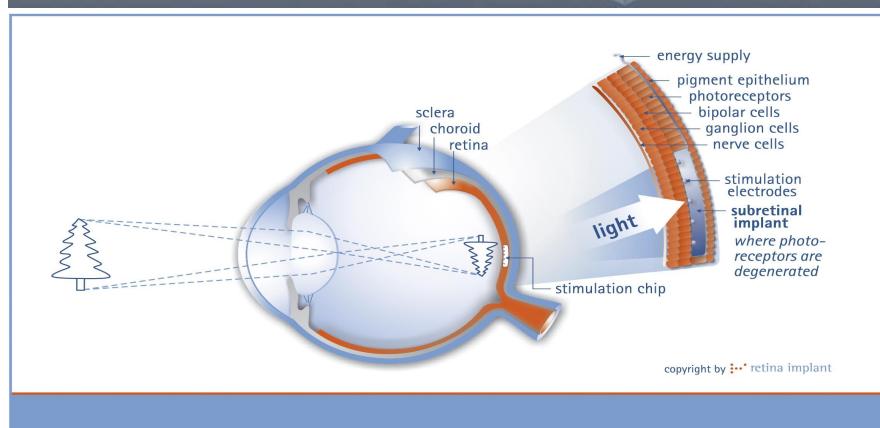
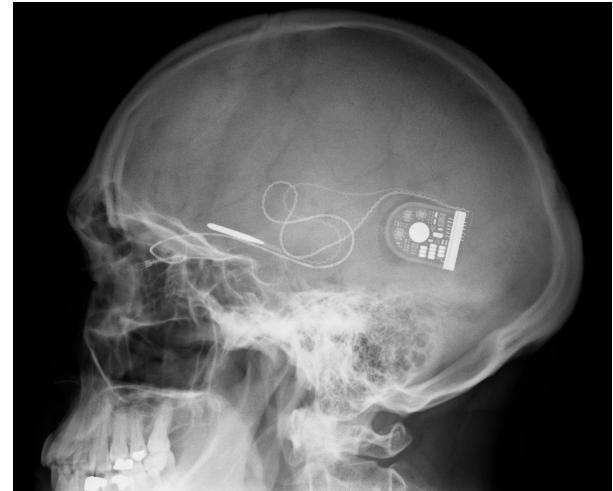
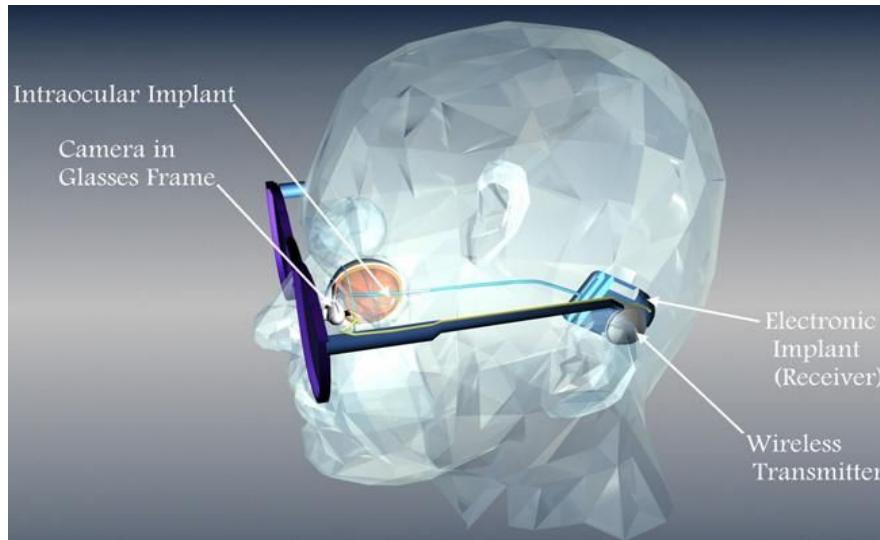
Delitev glede na mobilnost:

- **Spremljajoče** (Accompanied) so naprave, ki niso oblečene ali vgrajene.
- **Prenosljive** (Portable) nosimo oz. držimo z obemi rokami in se uporabljo v sedečem polpžaju (prenosni računalnik). Naprave z veliko virov.
- **Ročne** (Hand-held) naprave, ki jih v večini primerov uporabljamо z eno roko in občasno brez rok (dlančnik).
- **Oblečene** (Wearable) nosimo kot del nakita, lahko tudi ure itd.
- **Implanti** (Implanted or human-embedded systems) pogosto kirurško vgrajene v telo (srčni spodbujevalnik). Vsebujejo lahko mikrovezja, nanotehnologija, karbonska osnova, ...

# Pametne tetovaže (Smart tattoo)



# Pametni vsadki (*Smart implants*)



Vir: <https://www.ndcn.ox.ac.uk/research/clinical-ophthalmology-research-group/trials/electronic-retina>

## Pametne naprave-trendi (SD) (4)

Povečanje zmogljivosti (več računske moči, manj porabe električne energije, več pomnilnika...) povečuje kompleksnost naprav.

Primer: telefon je tudi fotoaparat, predvajalnik glasbe ...

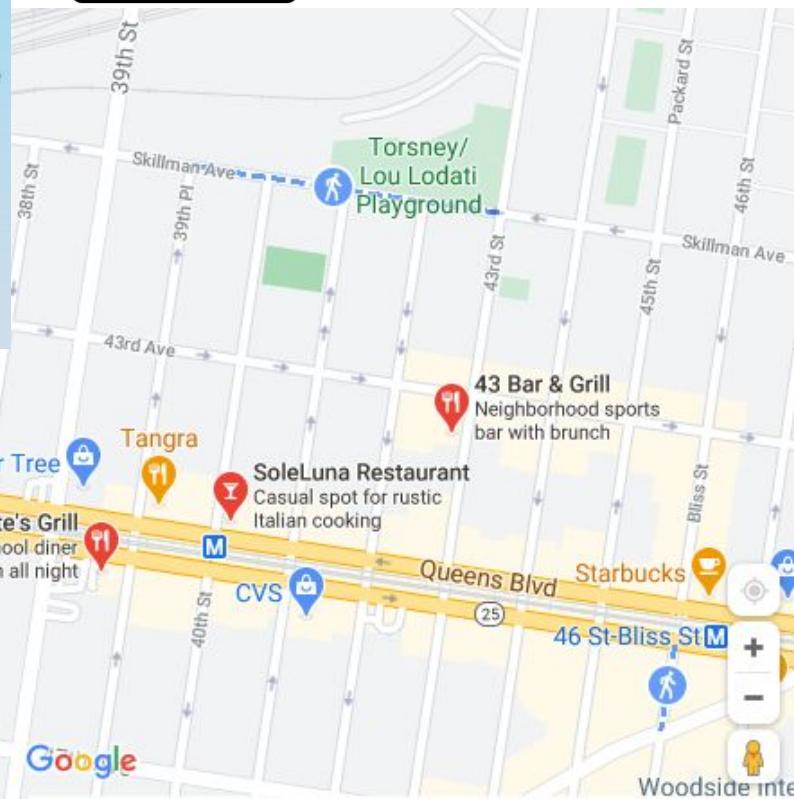
Povečuje se možnost vgradnje naprav v fizično okolje in komunikacija z okoljem.

Primer: senzorji v zidovih prilagajajo svetlobo, senzorji v telefonu, ...

Povečuje se stopnja povezanosti naprav. Boljša in pametnejša interakcija.

Primer: delitev virov: slik, senzorjev, računske moči...

# Koncepti pametnega okolja



[Vir slike smart city,](#)

# Osnovni koncepti pametnega okolja (Smart Environment - SE) (1)

- Označevanje in opisovanje fizičnega sveta (**tagging** and **annotating**). (RDFI, navidezni pogledi,...)

Primer: tagging - QR koda na hiši...; annotating - kdo se je v hiši rodil, starost ...

- Zaznavanje in nadzor okolja (**sensing** and **monitoring**). Monitoring je celovitejši, vključuje programsko in strojno opremo ...

Primer: koliko kartuše še imamo, olje v avtu ...

- Filtriranje (**filtering**) pogosto se filtrirajo podatki senzorjev.

Primer: zaznava samo premike ljudi in ne avtomobilov ...

# Osnovni koncepti pametnega okolja (SE) (2)

- Nadzor (**controlling**). Bolj lokalno, znotraj nekega sistema.

Primer: spremjanje temperature, spremjanje vrstnega reda operacij, ...

- Regulacija (**regulating**). Sledi širšim omejitvam, predpisom, ...

Primer: poraba energije v mestu je lahko regulirana, centralno ogrevanje v hiši je lahko regulirano, glede na ostale senzorje, vreme, režim dela, zunanja rasvetljava...

- Prilagajanje (**adapting**).

Primer: navigacija spremeni pot glede na stanje na cestah, podobno aktivno vzmetenje...

- Spreminjanje fizičnega sveta (**assembling**).

Primer: Roboti sestavijo spremenijo fizični svet, 3D printanje...

# Pametna komunikacija (Smart interaction-SI)

- Interakcija poteka P2C, H2C in C2C.
- Osnovno jo lahko razdelimo na:
  - sinhrono (**synchronous**); Temelji na protokolu pošlji in prejmi (čakaš na odgovor).
  - asinhrono (**asynchronous**). Pošlje se samo eno sporočilo, odgovor se ne čaka in se zato odvija neodvisno (npr. po načrtovalskem vzorcu publish/subscribe MQTT...).

# Nekaj konceptov (SI) (2)

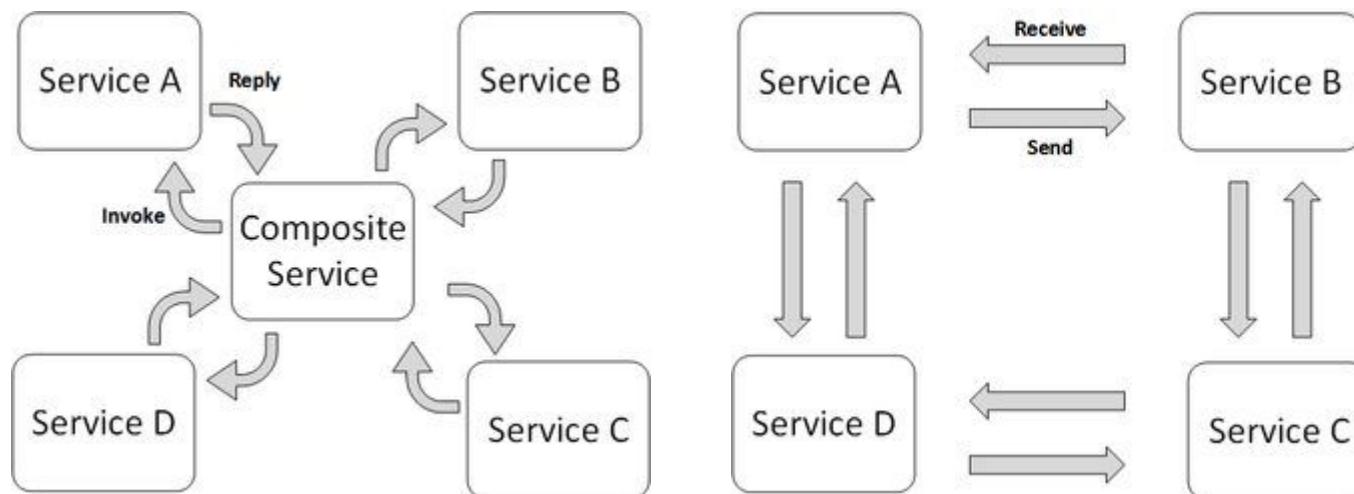
Interakcija je lahko:

"orkestrirana" (centralno) ali

Primer: Moderator na forumu. Nadzorna storitev opravlja podnjene.

"koreografirana" (porazdeljeno).

Primer: Kiti, ptice, ki necentralizirano koordinirajo lov. Storitve se med seboj usklajujejo.



# Nekaj konceptov (SI) (3)

-Politike in dogovori (**policy**). Različni akterji sodelujejo med seboj na podlagi dogovorjenih politik. Dogovori vsebujejo bolj splošna pravila.

Primer: minimalna razdalja med pticami v jati, pravilo desnega na cesti. Stil kodiranja. Katere so prioritetne storitve. Politike dela s podatki.

# Nekaj konceptov (SI) (4)

-Dinamična organizacijska komunikacija (**dynamic**). Dogovorjena komunikacija med organizacijskimi posameznik.

Primer: aukcija, borzni posredniki, naročnine: kupuj dokler cena ne doseže vrednost, spremljanje proizvodnje in povpraševanja...

-Semantična in lingvistična komunikacija (**semantic and linguistic**).  
Deljenje/usklajevanje definicij pri uporabi medsebjune komunikacije.

Primer: Storitve podpirajo funkcionalnost GetCapabilities, izmenjava ontologij, ...

# Operacijski sistemi (DEI)

Aplikacijam specifični OS - ASOS (Application specific operating systems). Prilagojen samo eni aplikaciji (optimizirano jedro, mikro storitve...).

Primer: aktivni senzorji...

OS prilagojen na skupino naprav in njihovih aplikacij

Primer: OS za internet stvari (Mongoose OS)...

Narejeni za izbrano platformo.

Primer: iOS, Android..

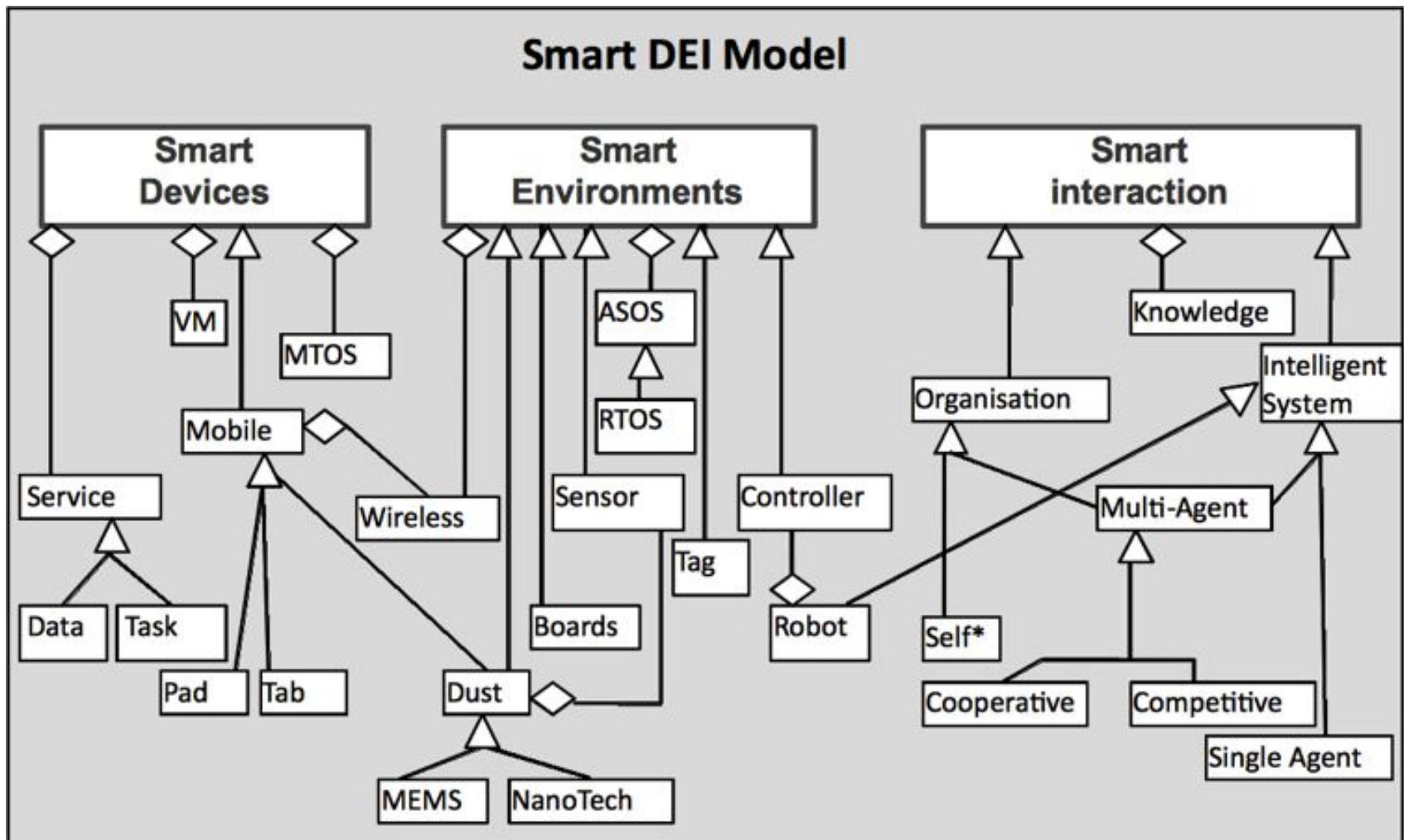
Splošno namenski

Primer: OS X, Windows...

Realno časovni OS - RTOS (Real Time Operating System). Delitev na Hard/Soft RT.

Primer: FreeRTOS...

# Diagram "Smart DEI"



# Tehnologije

# Izzivi

Kako komunicirajo naprave?

- Kako prepoznati s katerimi napravami želimo komunicirat?
- Kako določimo format/vsebino komunikacije?
- Kako vemo, da je sporočilo bilo sprejeto?
- Kako bi to implementirali?

Ali obstaja kakšen standard?

Motivacija: <https://flespi.com/blog/http-vs-mqtt-performance-tests>

<https://cedalo.com/blog/mqtt-connection-beginners-guide/>

# Izbrani protokoli/storitve naprav

- MQTT
  - Odprtokodni standard, ki je nastal pod okriljem podjetja IBM.
- SmartThings
  - Samsungova rešitev za IoT ekosistem
- Home kit
  - Applova rešitev (protokol), za povezovanje naprav.

# MQTT ozadje

Protokol MQTT (Message Queuing Telemetry Transport) je namenjen izmenjavi sporočil med napravami (M2M - machine to machine).

Temelji na načtovalskem vzorcu objavi-naroči (angl. publish/subscribe). Za izmenjavo sporočil uporablja protokol TCP/IP, s tem omogoča povezovanje oddaljenih lokacij.

V letu 2019 sprejet MQTT različica 5 standarda. Uradne dokumente najdete [tukaj](#) in [tukaj](#).

# OASIS - Organization for the Advancement of Structured Information Standards

- OASIS je neprofitni konzorcij ki spodbuja razvoj, **približevanje in sprejetje odprtih standardov**, ter odprte kode za globalno informacijsko družbo.
- Podobno kot organizacija W3C, ki skrbi za osnovne standarde, OASIS skrbi bolj za višje nivojske standarde.
- Konzorcij sestavlja več kot 5000 udeležencev iz več kot 600 organizacij in posameznih članov iz več kot 65 držav.
  - OASIS se odlikuje po preglednem upravljanju in operativnih postopkih. Člani sami določijo tehnični program OASIS, pri čemer uporabljajo lahek proces, ki je izrecno zasnovan za spodbujanje industrijskega soglasja in združevanje različnih prizadevanj.
- Znani standardi: OpenDocument (temelji na Open Office), SAML (Security Assertion Markup Language),...

<https://www.oasis-open.org/>



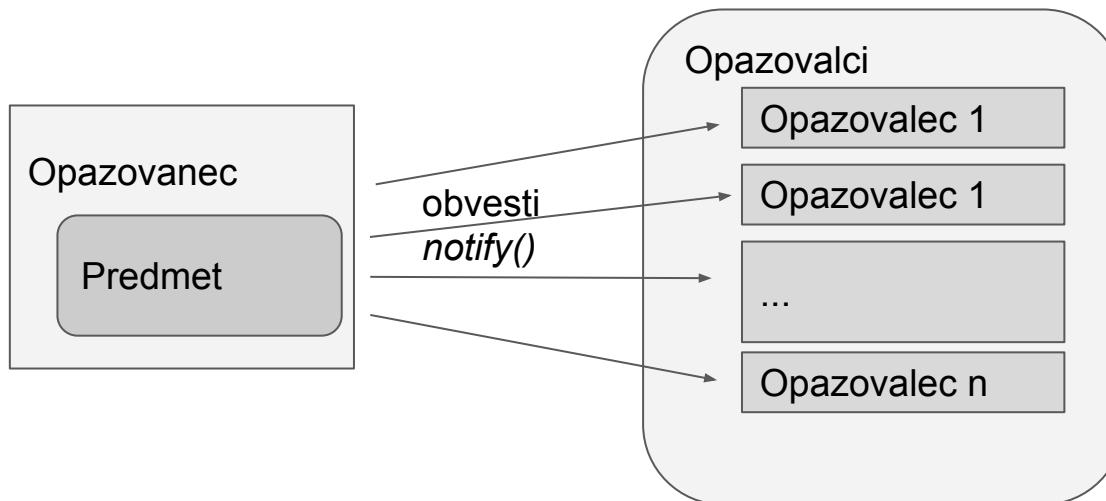
# Objavi-naroči - načrtovalski vzorec

Po namenu je podoben načrtovalskemu vzorcu Opazovalec (observer). Glavni cilj načrtovalskega vzorca je komunikacija med objekti po principu Izdajatelj (Publisher), ki ustvari sporočilo (event) in ga posreduje (objavi) naročnikom (Subscribers) sporočila (naročeni).

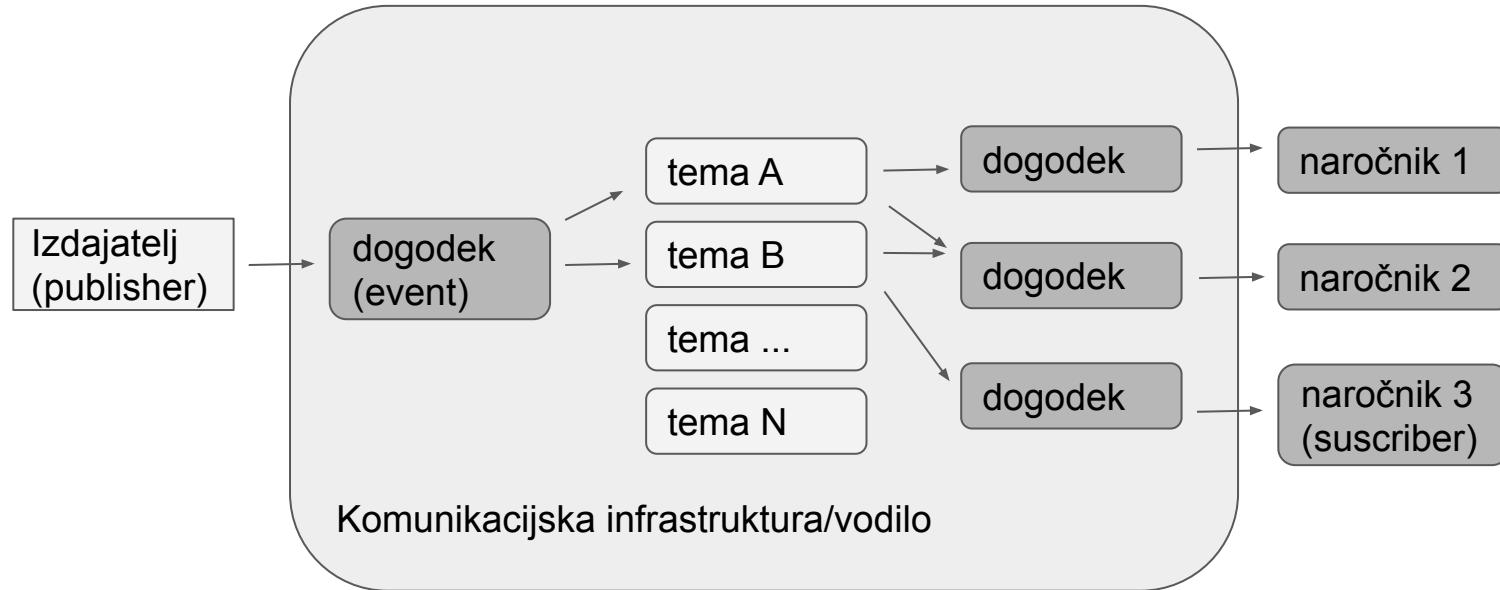
Sporočilo se pošilja med objekti **s pomočjo posrednika** (broker ali message broker). Kadar komunikacija poteka znotraj računalnika, za programsko infrastrukturo po kateri se pošiljajo sporočila pogosto srečamo izraz vodilo sporočil (event bus).

Leta 2014 postane verzija MQTT Version 3.1.1 OASIS Standard

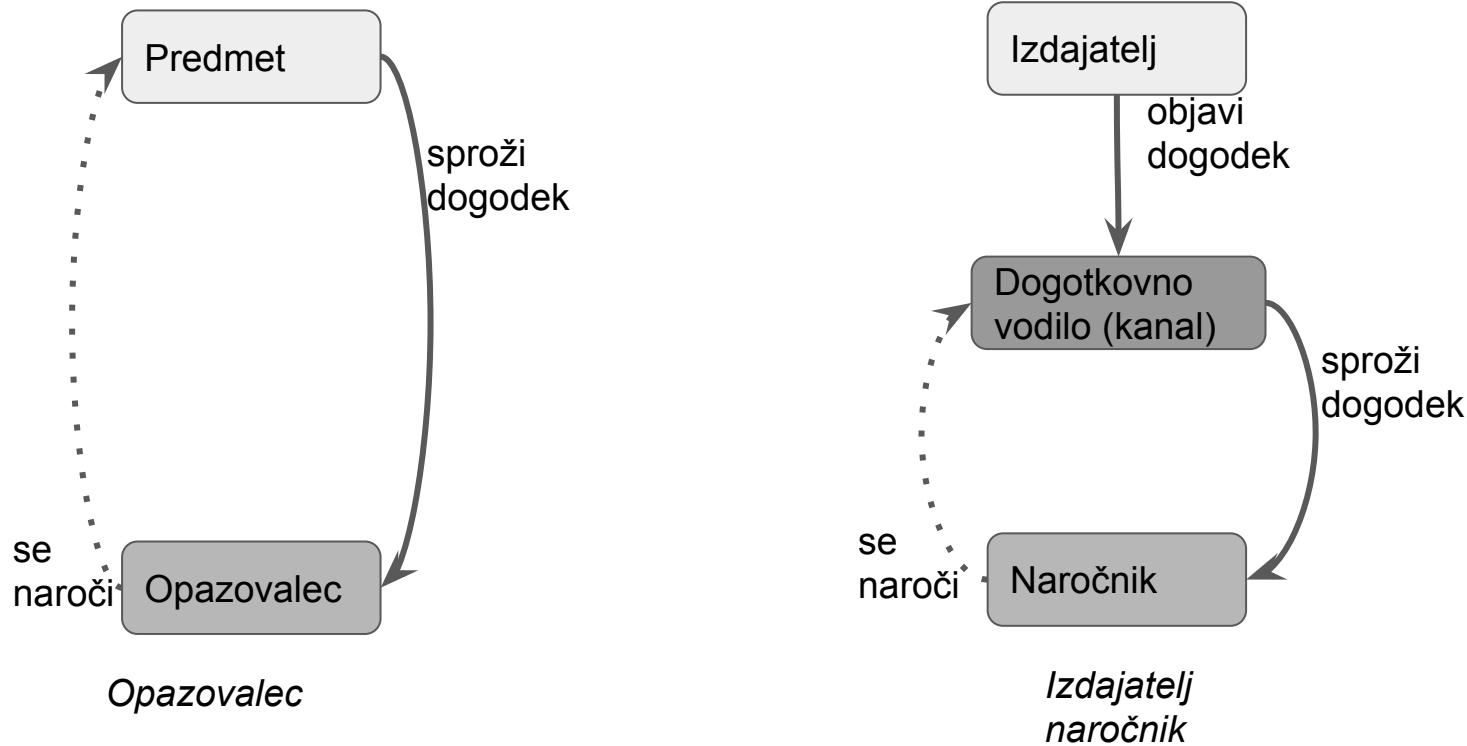
# Načrtovalski vzorec Opazovalec



# Načrtovalski vzorec Objavi/naroči



# Primerjava



# Primerjava načrtovalskih vzorcev

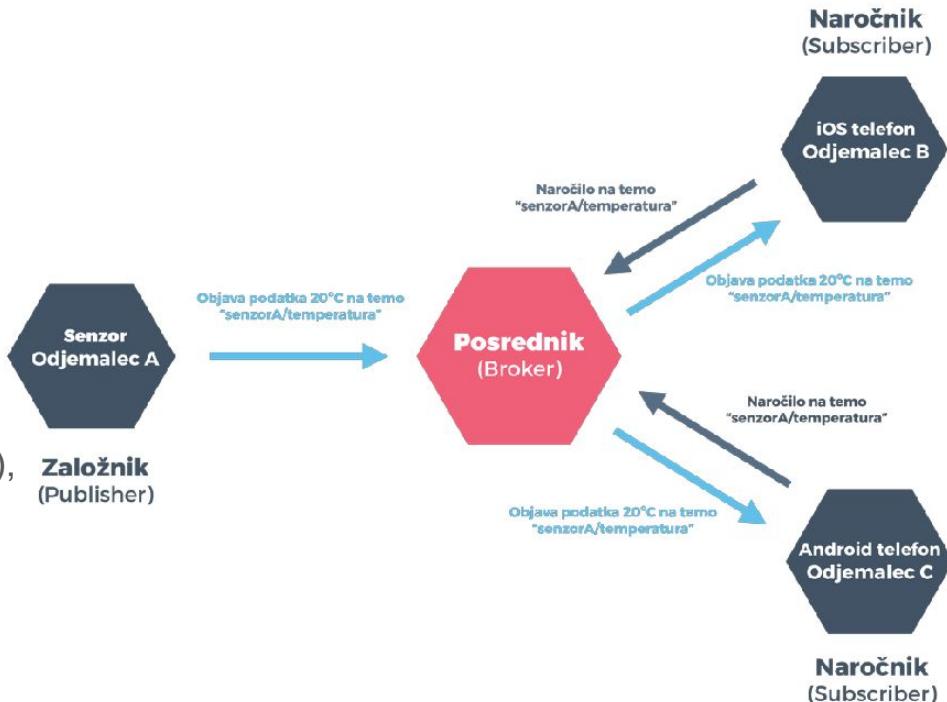
Izdajatelj/naročnik vzorec omogoča še večjo stopnjo šibke sklopljenosti med objekti (loose coupling) od vzorca Opazovalec, saj ni vnaprej določenega dogovora (npr. vmesnika).

Vzorec Opazovalec je implementiran sinhrono, saj se takoj ob obvestilu obvestijo (notify()) vsi opazovalci. Vzorec Izdajatelj/naročnik se implementira asinhrono, s pomočjo vrst sporočil ali posrednikov.

Vzorec Izdajatelj/naročnik se lahko uporablja tudi za komunikacijo med aplikacijami ali ločenimi moduli (npr. aktivnostmi).

# MQTT

- Osnovne funkcionalnosti so:
  - Poveži (Connect),
  - Objavi (Publish),
  - Naroči (Subscribe).
- Srečujemo se s težavami kot je:
  - kvaliteta storitev (Quality of Service),
  - zadržana sporočila (Retained Messages),
  - stalna seja (Persistent Session),
  - zadna volja in oporoka,
  - ohranjanje povezave (Keep Alive).



# Lastnosti protokola MQTT

- Glavne lastnosti:
  - Lahek protokol – *mali stroški* izmenjave podatkov (pasovna širina, hitrost).
    - Distribucija minimalnih paketov podatkov v velikih količinah.
  - Preprosta objava podatkov (en klic).
  - Selektivna izbira poslušanja posameznih dogodkov.
  - Dogodkovno usmerjena arhitektura.
  - Skrb za zanesljivi prenos podatkov (velike oddaljenosti, različna mrežna infrastruktura).
  - Majhne in učinkovite knjižnice, ki omogočajo delo na napravah IoT (energijsko učinkovite).
  - Skrb za varnost in zasebnost podatkov.
  - Velika skalabilnost
    - Možnost paralelizacija pošiljanja, sprejemanja, ...
    - Predpomnjenje sporočil.
    - Možnost na tisoče naročnikov.
    - Na tisoče pošiljateljev.

# Prostorska, časovna in procesorska sklopljenost

**Prostorsko ločevanje** (space decoupling) izdajatelj in naročnik ne vesta drug za drugega (ne poznata niti naslova IP in vrat).

**Časovna ločenost** (time decoupling) izdajatelj in naročnik lahko izmenjata sporočila tudi kadar nista hkrati zagnana (asinhrona komunikacija).

**Neodvisno delovanje** (synchronization decoupling). Ostale operacije na izdajatelju in naročniku med procesom objavljanja ali sprejemanja ni potrebno prekiniti.

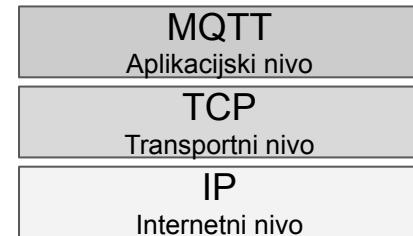
# Filtriranje sporočil

Filtriranje je ključno saj ne želimo prejemati, še manj pa pošiljati sporočila, ki nam niso namenjena, to velja iz vidika učinkovitosti, kakor tudi iz vidika varnosti.

- **Filtriranje po temi**
  - Naročnik se naroči na določeno temo (topic) oz. vzorec tem, ki so del sporočil.
  - Teme so predstavljene s hierarhično strukturo.
- **Filtriranje po vsebini sporočila**
  - Na podlagi prejete vsebine posrednik filtrira sporočilo in ga posreduje.
  - Slabost je da mora odjemalec vnaprej vedeti katere vsebine so znane in **zato vsebina ne more biti šifrirana**.
- **Filtriranje po tipu ali podtipu**
  - Podobno kot pri npr. pri programiraju ko pošiljamo vsa izpeljana sporočila iz razreda Exception.

# Razlike med MQTT in navadnimi vrstami sporočil (message queue)

- **Vrsta sprejema sporočila dokler se ne odpošljejo naprej.** V vrsti zato nimamo sporočil, ki nimajo odjemalcev. V primeru MQTT je možno sprejeti sporočilo tudi ko ni nobenega naročnika na posamezno temo.
- **Sporočilo v vrsti je namenjeno samo enemu odjemalcu.** V primeru MQTT vsi, ki so naročeni na določeno temo dobijo sporočilo.
- **Vrste sporočil so vnaprej določene in morajo biti zato ustvarjene.** V primeru MQTT se lahko teme določajo sproti (med delovanjem), kar omogoča večjo prilagodljivost.



# Povezava 1/2 (MQTT Connection)

**Povezujemo se na posrednika.**

Ukaz MQTT **CONNECT** vsebuje paket z naslednjimi elementi:

## **clientId**

“clent-121s”

univerzalno ime/identifikator (identifier), ki je obvezno kadar posrednik mora voditi stanje odjemalca

## **cleanSession**

TRUE pomeni da posrednik ne shranjuje zgrešenih sporočil in zbriše staro sejo. V primeru FALSE se shranijo vsa zgrešen sporočila QoS nivoja 1 in 2.

## **username/password**

Uporabniško ime in geslo za avtentikacijo in avtorizacijo odjemalca.

## **lastWillTopic, lastWillQos, lastWillMessage, lastWillRetain**

Podatki o poslednji volji odjemalca, ki se zgodi v primeru nepričakovane prekinitve.

## **keepAlive**

Interval v sekundah, ki določa najdaljši dovoljeni čas med odjemalcem in posrednikom, ki je dovoljen brez komunikacije. **Odjemalec se zaveže, da bo redno pošiljal PING zahteve** na katere posrednik prav tako odgovori s PING zahtevo.

MQTT	Aplikacijski nivo
TCP	Transportni nivo
IP	Internetni nivo

# Povezava 2/2 (MQTT Connection)

Odgovor na CONNECT MQTT je **CONNACK** in vsebuje

## **sessionPresent**

“TRUE/FALSE”

Pove odjemalcu če ima posrednik pri sebi že trajno sejo (lahko vsebuje zgodovino). Trajno sejo, t.j. TRUE vrne smo če smo pri predhodnih klicih imeli povezavo, ki je imela zastavico cleanSession nastavljeno na false.

## **returnCode**

Vrne ali je bila povezava uspešno vspostavljena.

0 - Povezava sprejeta, 1 - Povezava zavrnjena, nesprejemljiva verzija protokola, 2 - povezava zavrnjena (identifikator odjemalca zavrnjen), 3 - Povezava zavrnjena (nedosegljiv server), 4 - povezava zavrnjena (napačno ime ali geslo), 5 - povezava zavrnjena (ni avtoriziran)

# MQTT Objavi

**PUBLISH** paket vsebuje:

## **packetId**

Številka paketa, ki je v primeru nastavitev QoS = 0 vedno 0 (**Quality of Service**).

## **topicName**

Niz, ki predstavlja hirarhično predstavitev tem. "Celje/Parking/1/empty"

## **QoS**

Nastavitev kvalitete pošiljanja od 0 do 2. Vpliva na povratno informacijo o sprejetju sporočila. Več kasneje.

## **retainFlag**

Pove serverju ali si zapomne to vrednost kot zadnjo pravilno vrednost za določeno temo. Ko se nov odjemalec prijavi dobi to vrednost takoj (npr. temperaturni senzor, status odprtja garaže).

## **payload**

To je poleg **topicName** najpomemnejša nastavitev, saj v njo shranimo vrednost sporočila. Sporočilo je poljubnega tipa (data-agnostic). Ponavadi je to število, niz, lahko pa je json niz, slika...

## **DUP flag**

Zastavica se nastavi v primeru ponovnega pošiljanja sporočila (duplicate). Za zastavico poskrbijo MQTT implementacije. Nastavitev je pomembna pri stopnji QoS dve (točno enkrat).

# MQTT Naroči

**SUBSCRIBE** paket vsebuje:

**packetId** - Številka paketa.

**Lista tem na katere se naročimo in njihov QoS status**

QoS1 - število med 0 in 2,

Topic1 - niz ki predstavlja temo 1,

QoS2 - število med 0 in 2,

Topic2 - niz ki predstavlja temo 2, ...

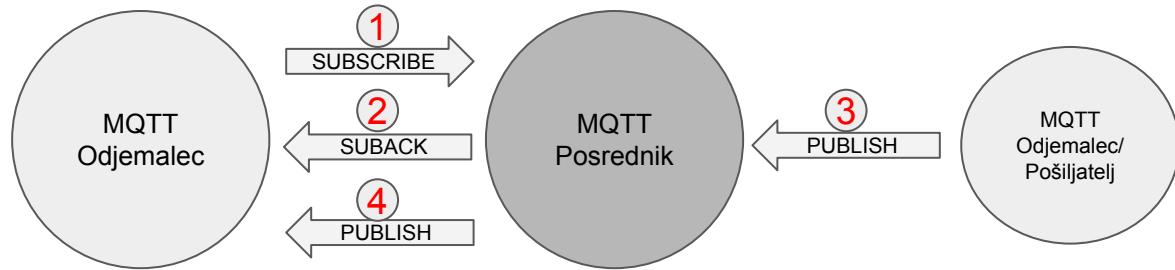
**SUBACK** odgovor posrednika na zahtevo SUBSCRIBE

**packetId** - Številka paketa.

**returnCode** list

Za vsako temo dobimo odgovor o uspešnosti prenosa.

- 0 - Uspešno (Maksimum QoS = 0)
- 1 - Uspešno (Maksimum QoS = 1)
- 2 - Uspešno (Maksimum QoS = 2)
- 128 - Neuspešno



# MQTT Odjavi

**UNSUBSCRIBE** paket vsebuje:

**packetId** - Številka paketa.

**Lista tem na katere se odjavljamo**

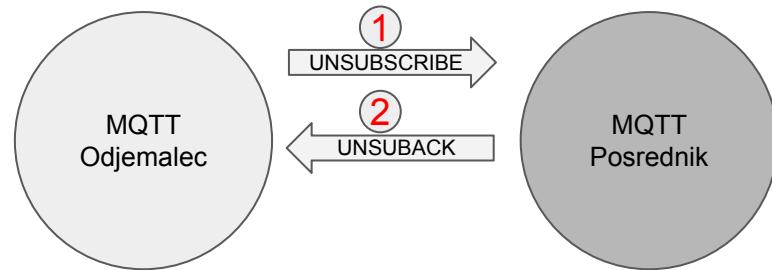
Topic1 - niz ki predstavlja temo 1,

Topic2 - niz ki predstavlja temo 2, ...

**UNSUBACK** odgovor posrednika na zahtevo

**packetId** - Številka paketa.

- Po prejetju paketa lahko predvidevamo da se je odjemalec uspešno odjavil od izbranih tem.



# MQTT Teme

Pojem tema (topic) se nanaša na niz v UTF-8, ki ga uporablja posrednik za filtriranje sporočil.

Tema je lahko sestavljena iz podtem, ki predstavljajo posamezne nivoje (levels) tem. Za ločevanje nivojev se uporablja znak “/”.

Primer: Slovenija/Celje/IV Osnovna šola/876256281/water/status

\*Presledkom in posebnim znakom v temah se je bolje izogibati

# MQTT Nadomestni/maskirni znaki tem

Nadomestni/maskirni znak (wildcard).

lpm/lab/+/luč

Poljubna vrednost na posameznem nivoju znak “**+**”

lpm/lab/spredaj/luc

lpm/lab/spredaj/okno

lab/spredaj/luc/datum

Poljubna vrednost na vseh nadaljnjih nivojih “**#**”

lpm/kabinet1/spredaj/luc/datum

lpm/lab/zadaj/luc

Teme ki se začnejo z znakom “**\$**”

lpm/lab/#

*Teme \$ so namenjene posredniku in njegovi interni statistiki.*

Pogosto so te teme v obliki \$SYS/.

\$SYS/broker/clients/connected

\$SYS/broker/clients/disconnected

\$SYS/broker/messages/sent

\$SYS/broker/uptime

\$SYS/broker/clients/total

lpm/lab/spredaj/luc

lpm/lab/spredaj/okno

lab/spredaj/luc/datum

lpm/kabinet1/spredaj/luc/datum

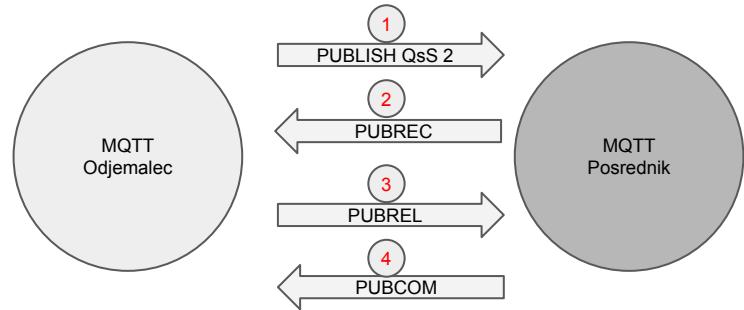
lpm/lab/zadaj/luc

# MQTT dobre prakse pri poimenovanju tem

- **Nikoli** ne uporabljam **vodilne poševnice “/”**. Npr. `/his/a/vhod/luc`
- Nikoli ne uporabljajte presledkov v temah. Presledki in nekateri znaki so lahko različno predstavljeni na različnih platformah.
- Določi preprosto in kratko taksonomijo.
- Uporabljam samo ASCII znake in se izogibaj znakov, ki se ne tiskajo.
- V temo vključi unikaten identifikator pošiljatelja.
- Ne naročaj se na temo # (pridobivanje vseh sporočil).
- Ob ustvarjanju tem, je bolje imeti večjo globino nivojev kot krajšo.

# QoS - Kvaliteta storitve 1/2

Je dogovor med prejemnikom in pošiljateljem sporočila, ki določa gotovost prejema sporočila.



**Nivo 0** - sporočilo dobiš največ enkrat (lahko tudi da ne prejmeš sporočila, zanesljivost je enaka protokolu TCP). Imenuje se tudi “fire and forget” metoda (PUBLISH QoS 0).

**Nivo 1** - sporočilo dobiš najmanj enkrat (lahko da dobiš enako isto sporočilo večkrat - PUBLISH QoS 1). Pošiljatelj zadrži sporočilo in ga pošilja dokler ne dobi uspešnega PUBACK potrdila. Pri večkratnem pošiljanju se nastavi zastavica DUP (duplicate).

**Nivo 2** - sporočilo se prejme točno enkrat. V ta namen potrebujemo štiri sporočila ali štiridelno uparitev (handshake) (glej sliko). PUBLISH QoS 2, PUBREC (sprejel), PUBREL (izdaja sporočanja), Izdjatelj lahko sedaj sprazne “buffer” in sporoči PUBCOMP.

# QoS - Kvaliteta storitve 2/2

- Sporočilo potuje dvakrat enkrat od pošiljatelja do posrednika, drugič od posrednika do naročnika. Pošiljatelj določi QoS sporočila, vendar če je kvaliteta QoS določena nižja na strani sprejemnika, se upošteva nižja kvaliteta.
- Identifikator je unikaten samo med pošiljateljem in posrednikom. Po končanem sporočilu je lahko identifikator ponovno uporabljen.
- Vsa sporočila QoS 1 in 2 se hranijo v vrsti za odjemalce, ki trenutno niso povezani. Stanja se shranjujejo samo če je nastavljena trajna seja.
- **Priporočila**
  - QoS 0 se uporablja na zanesljivih povezavah; v primerih ko si lahko dovolimo da izgubimo kakšno sporočilo; sporočila se pošiljajo v kratkih intervalih...
  - QoS 1 se uporablja najpogosteje. Zagotoviti je potrebno da odjemaleca ne “zmede” večkratni prejem sporočila.
  - QoS 2 je večkrat počasnejše od QoS 1. Uporablja se izjemoma v primerih kjer lahko večkratni sprejem sporočila škoduje prejemniku.

# Trajna seja in čakalne vrste

- V primeru izpada odjemalca (prekinjena povezava do posrednika) se lahko sporočila na katera je naročen odjemalec shranjujejo na posredniku (trajna seja).
- V trajni seji je shranjeno: obstoj seje, vse naročene teme, vsa sporočila (QoS 1 in 2), ki jih odjemalec še ni dobil ali potrdil ali povsem potrdil (QoS 2).
- Trajna seja se ustvari ob nastavitvi povezave cleanSession false.
- Seja in sporočila se zbrišejo ob povezavi z zastavico cleanSession true.
- Odjemalec lahko preveri, če je stalna seja prisotna tako da ob uspešni povezavi prebere odgovor CONNACK, kjer je zastavica sessionPresent nastavljena na TRUE ali FALSE.
- **Lahko se zgodi da določenih odjemalcev ni več. V tem primeru se sporočila nabirajo pri posredniku. (Brisanje več na WWW)**

# Zadnje stanje/vrednost sporočila (retain state)

Pogosto se zgodi da nas zanima zadnje stanje izbrane teme. V primeru ko izdajamo sporočila redko npr. vsakih 24 ur ali redkeje se zgodi, da nekdo ki se naroči na posamezno temo, dobi sporočilo po preteku določenega časa. Da omogočimo takojšnje pridobivanje vrednosti zadnje teme ima protokol podporo nastavljanja zadnje teme. To storimo z nastavitevijo zastavice **retainFlag**. Posrednik ohrani samo eno sporočilo na temo. V primeru tem, ki vsebujejo nadomestne znake (+,#) se shrani za vse teme ki spadajo v te kategorije.

Trajna sporočila zbrisemo z novim sporočilom ali pa s praznim sporočilno (payload).

Trajna storocila se uporabljajo vedno kadar želimo da novi ali na ponovno prijavljen odjemalec takoj dobi zadnje sporočilo. (*Naštaj nekaj primerov*)

# Poslednja volja odjemalca

V primeru, da se odjemalec nepričakovano poslovi od posrednika je mnogokrat potrebno o tem obvestiti zainteresirane odjemalce. Npr. vklopiti nadomestni server ali storitev. To se naredi s poslednjo voljo, ki ni nič drugega kot MQTT sporočilo.

Poslednja volja se nastavi ob povezavi MQTT in vsebuje temo, ratainflag, QoS stopnjo ter vsebino. Vsi ki so naročeni na to temo bodo dobili sporočilo, ki jo ob nezaželeni prekinitvi, sproži posrednik.

Do poslednje volje pride ko: posrednik zazna napako I/O napako, odjemalec ne komunicira v obdobju ohranjanja življenja, posrednik zapre odjemalca zaradi napake omrežja.

***Dobra praksa je, da se uporablja MQTT za pošiljanje sporočil kot so ONLINE / OFFLINE.***

# Praktični primer

Knjižnice odjemalec in posrednik. WWW

Varni kanali (<http://www.steves-internet-guide.com/mosquitto-tls/>).

# Drugi načini komunikacije

V kakšnem nivoju komunikacije govorimo?

Hitrost komunikacije?

Zanesljivost komunikacije?

Integracija protokola komunikacije?

Odprtokodni standard?

Posredna komunikacija? Npr. naprava odda zvok, ki ga zazna mikrofon, ...

# SmartThings platforma

Podpira višjo stopnjo abstrakcije kot MQTT.

<https://partners.smarththings.com/>

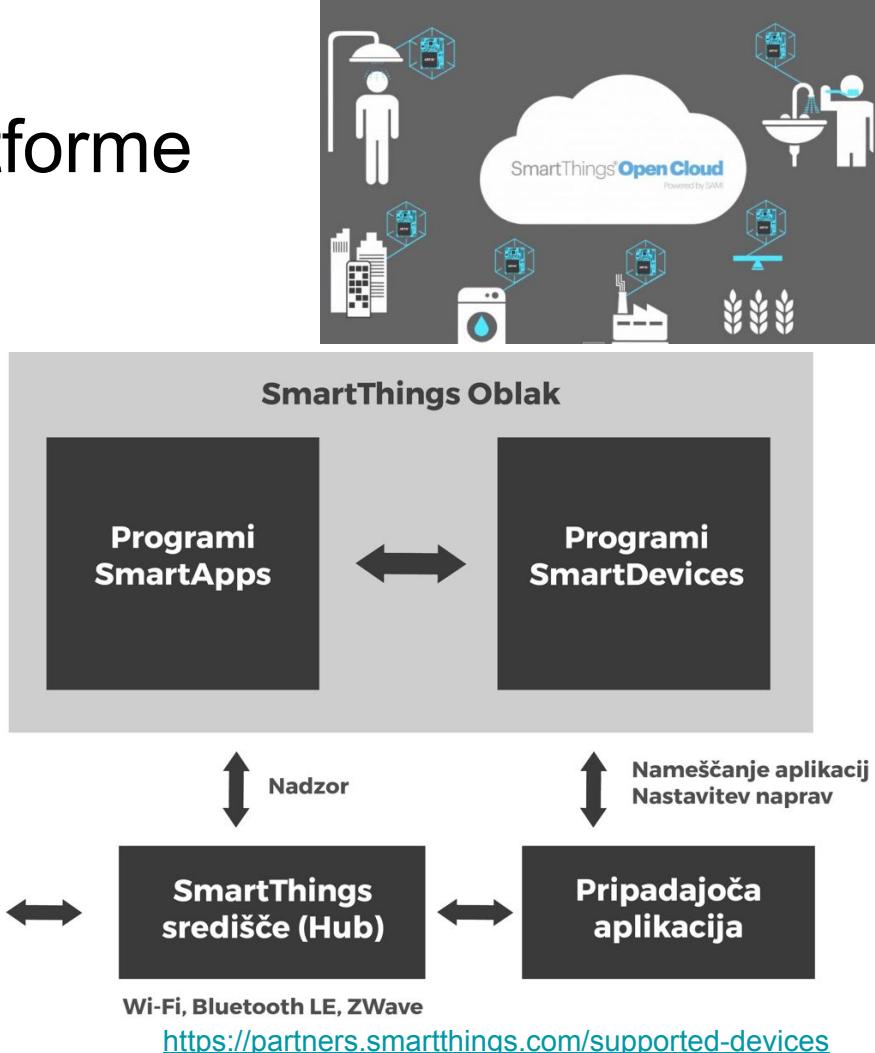
- Je platforma za:
  - ustvarjanje aplikacij za povezovanje naprav, akcij in zunanjih storitev za avtomatizacijo,
  - integracijo novih naprav v SmartThings ekosistem in
  - objavo aplikacij in integracijo v SmartThings katalog.
- Razvoj aplikacij je omogočen s podporo programskega jezika Groovy.
- Enostavna kontrola naprav

```
def someoneArrived(evt) {  
    lights.on()  
    music.on()  
    sendPush("Dobrodošli doma!")  
}
```

# Arhitektura SmartThings platforme

- Naprave zavite v ovoj SmartDevice (SmartThings).
- SmartAps se lahko naročajo na dogodke SmartDevices, pošiljajo SMS, naročajo na lokacijo uporabnika itd..
- Programi se izvajajo v SmartThings oblaku.
- Ima lastno varnostno arhitekturo, ki upravlja, do katerih naprav lahko dostopa.
- Izvajanje posameznih aplikacij v peskovniku Koshuke (Groovy nadrazred)

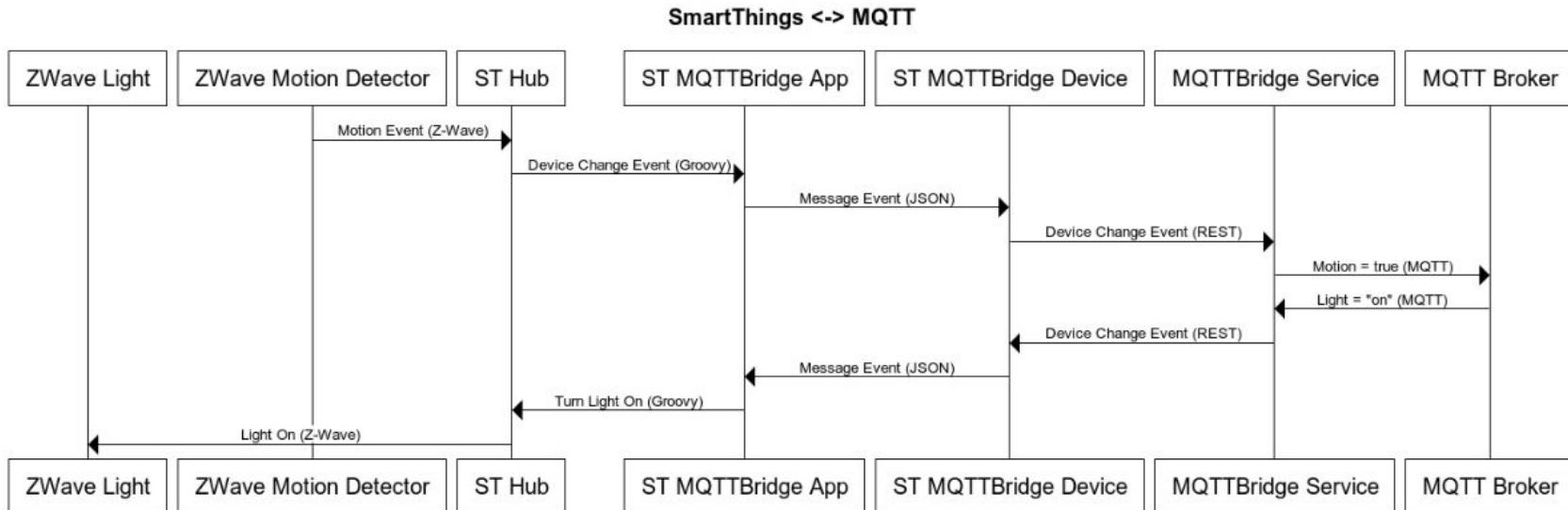
Fizične  
naprave



# Mostovi

Kako vključiti nezdružjive platform/naprave? Potrebno je dodati nekakšnega tolmača, prevajalca komunikacije, ki predstavlja most med tehnologijami.

Primer: [MQTT Bridge to SmartThings](#) (prednosti slabosti)



# Apple protokol HomeKit

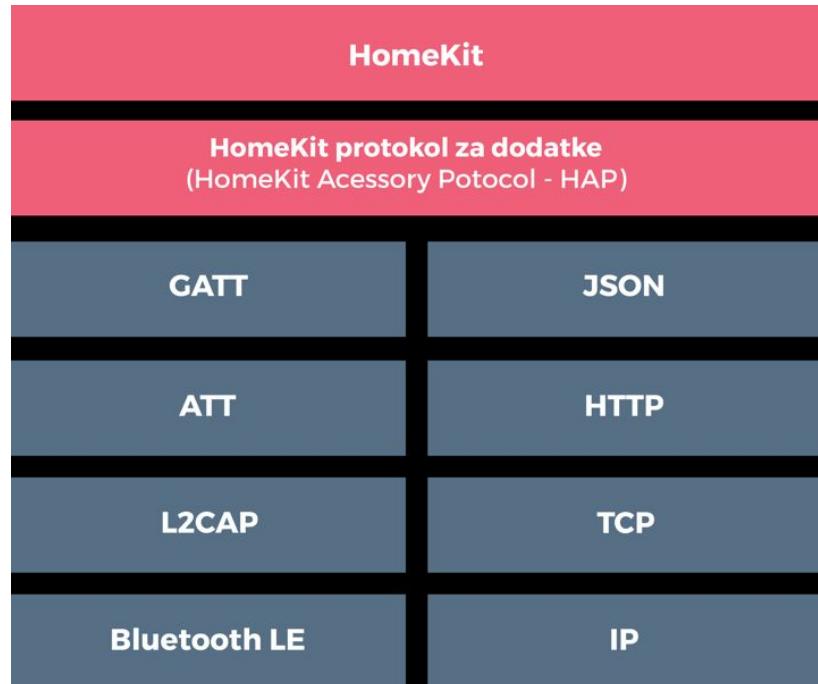
- HomeKit sestavlja sklopa:
  - Vmesnik za programiranje (angl. Application Programming Interface, krajše API), ki omogoča komunikacijo z dodatki.
  - Protokol HomeKit (angl. HomeKit Accessory Protocol, krajše HAP) omogoča komunikacijo z raznoraznimi fizičnimi napravami (npr. ključavnicami, vрати, termostati, ...)
- iOS naprava uporablja HAP za odkritje, preiskovanje in interakcijo s HomeKit dodatki, kot so luči, senčila, rampe, ...
- HAP uporablja za komunikacijo z napravami Bluetooth LE ali internet protokol (IP).
- Seja komunikacije med napravami je kriptirana. To omogočajo z vzpostavitvijo seznanitve (angl. Pair Setup) in potrditvijo seznanitve (angl. Pair Verify).

# Transportni sklad protokola HomeKit

V odvisnosti od načina komunikacije imamo različni transportni sklad, ki je na vrhu poenoten z Homekit protokolom za dodatke.

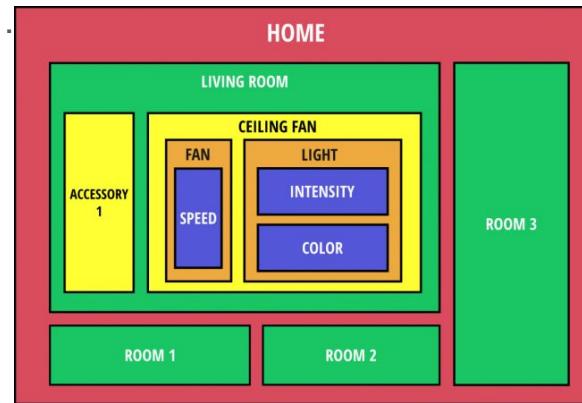
Dva sklada protokolov IP in Bluetooth.

Npr.: *Bluetooth->Logical Link Control and Adaptation Protocol (L2CAP)->Attribute Protocol (ATT)->Generic Attribute Profile (GATT)*



# HomeKit elementi 1/2

- Skupna baza omogoča konsistentno komunikacijo dodatkov z različnimi aplikacijami.
  - Vsebuje vse podatke o prostorih, napravah, scenah, prožilcih, ...
- Hierarhija objektov vsebuje štiri večje skupine
  - Dom (Home), Cona (Zone), Soba (Room) in Dodatek (Accessory).
  - Dodatek ima svoje storitve in vsaka storitev vsaj eno značilnost.
- Vsaka naprava ima svoje vloge.
  - Glede na vloge imajo naprave različne funkcionalnosti.
  - HAP strežnik razkriva zbirko dodatkov HAP odjemalcem.
  - HAP dodatek je fizična naprava, ki deluje preko HAP strežnika.
  - HAP most je posebna vrsta strežnika, ki skrbi za komunikacijo z drugimi transportnimi protokoli.



# HomeKit elementi 2/2

Dodatek	Storitev	Značilnost
	 Luč	Vkllop/izklop Svetlosť Barva
	 Ventilator	Vkllop/izklop Hitrost rotacije Smer rotacije

# HomeKit varnost

- Poleg osnovnih transportnih mehanizmov varnosti se uporablja veliko različnih algoritmov:
  - **Protokol SRP** (angl. Secure Remote Password) Šifrira in avtorizira izmenjavo ključev pri prvotnem seznanjanju.
  - **Curve25519** Šifrira začetno avtentikacijo za vsako sejo.
  - **Ed25519** Dolgoročni ključi za seznanjanje in avtentikacijo.
  - **HKDF-SHA-512** Empirična izpeljava šifrirnih ključev za vsako sejo.
  - **ChaCha20-Poly 1305** Šifrira in avtorizira HAP podatke.
- Licenca za proizvajalce je dostopna s tajno pogodbo, za razvijalce programske opreme pa je več omejitev.

# Internet stvari

Internet Of Things

# Je to to?

[http://www.theverge.com/2016/1/7/10730964/m  
icrosoft-iot-cortana-windows-10-demo-ces-201  
6](http://www.theverge.com/2016/1/7/10730964/microsoft-iot-cortana-windows-10-demo-ces-2016)

# Definicija

IoT - Vgrajene računalniške naprave (embedded computing devices), ki vsebujejo unikaten dostop v obstoječi internetni infrastrukturi.

*Naprave morajo omogočiti več kot samo klasično komunikacijo med računalniki/stroji (M2M - machine to machine). Primernejše storitve, pametne naprave...*

# Definicija 2 (boljša)

Fizični objekti/stvari

+

Kontrolerji, Senzorji, Aktuatorji/Prožilci (actuators)

+

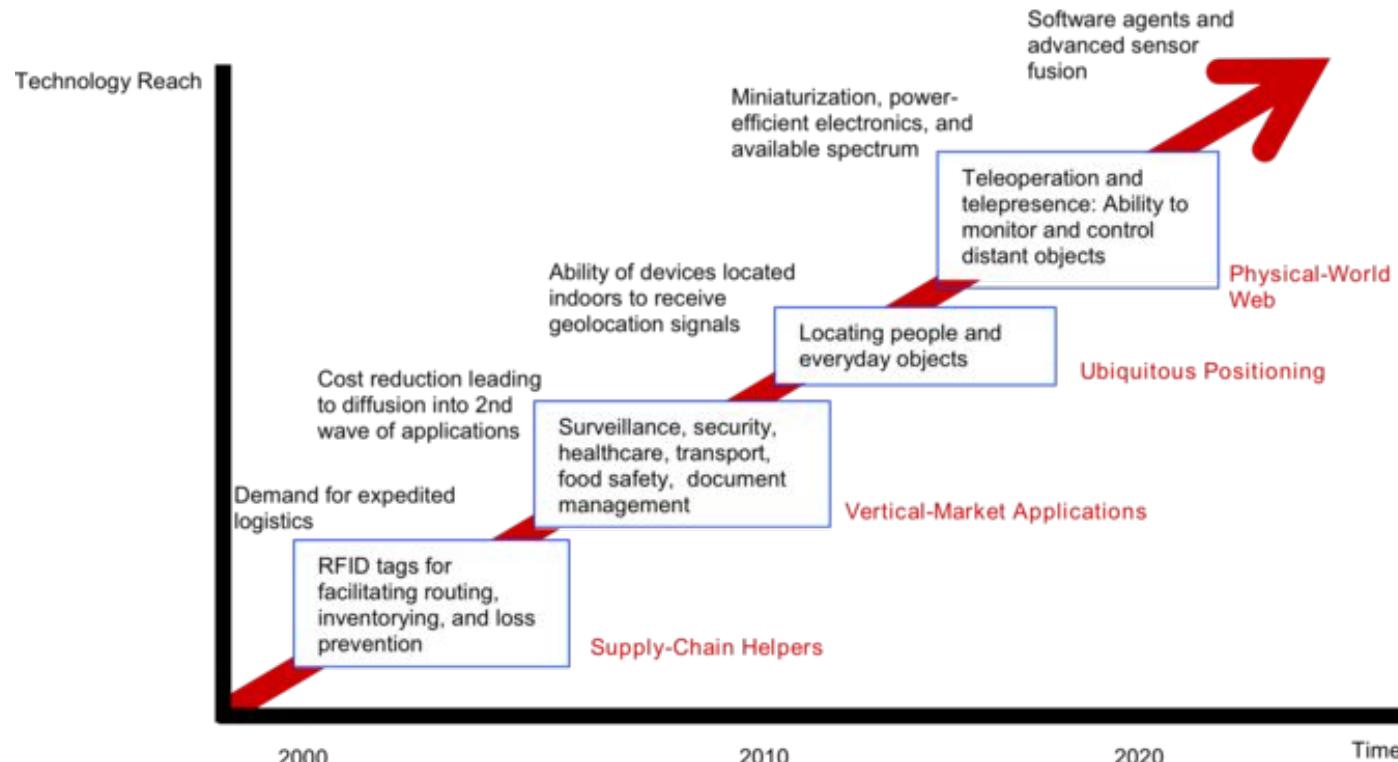
Internet

=

Internet Stvari

# Zemljevid razvoja IoT

## TECHNOLOGY ROADMAP: THE INTERNET OF THINGS



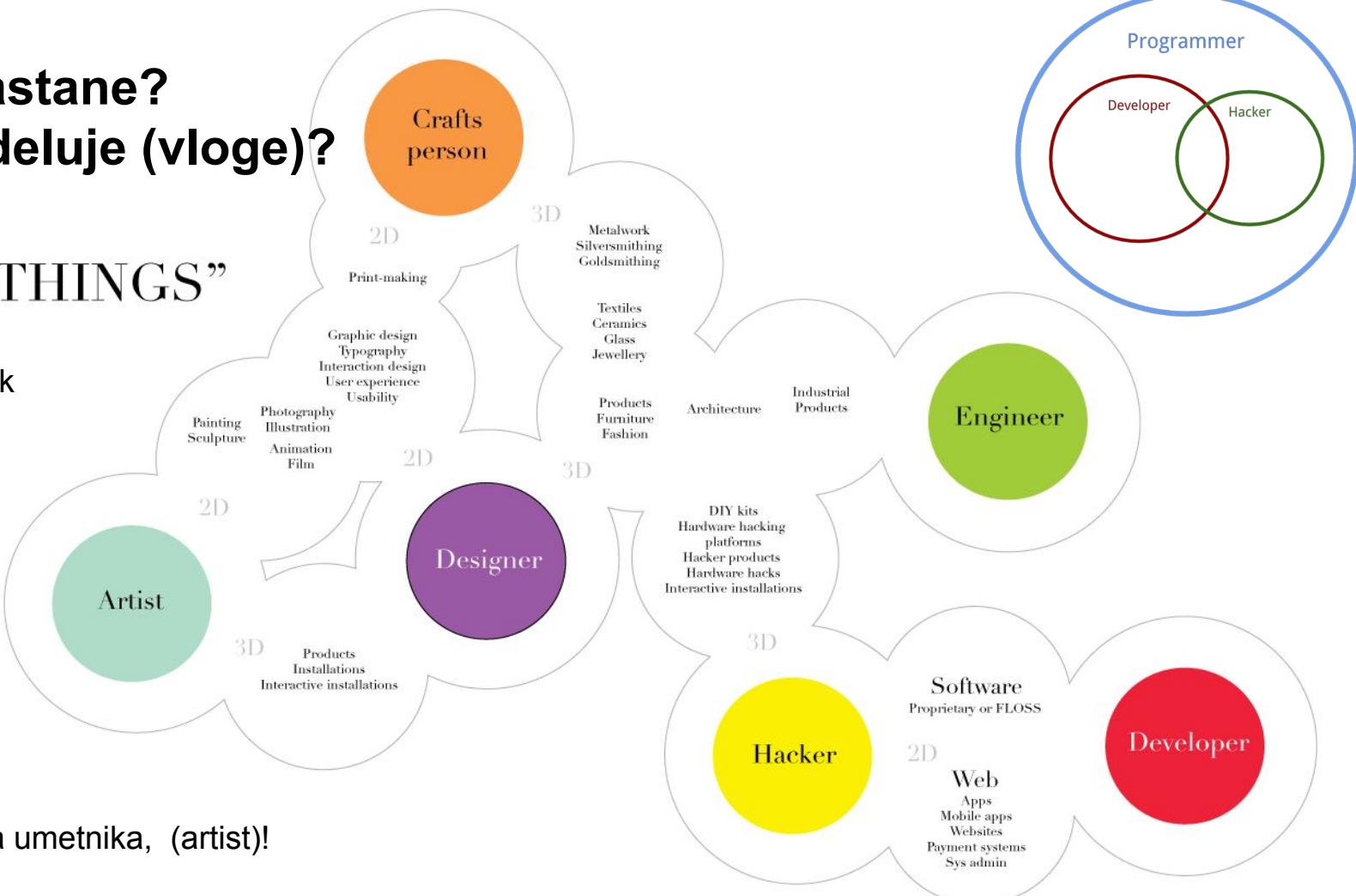
# Aplikacije

- Okolje
- Infrastruktura
- Proizvodnja
- Upravljanje z energijskimi viri
- Medicina in sistemi zdravja
- Automatizacija doma
- Zabava
- Ostalo

# Kako nastane? Kdo sodeluje (vloge)?

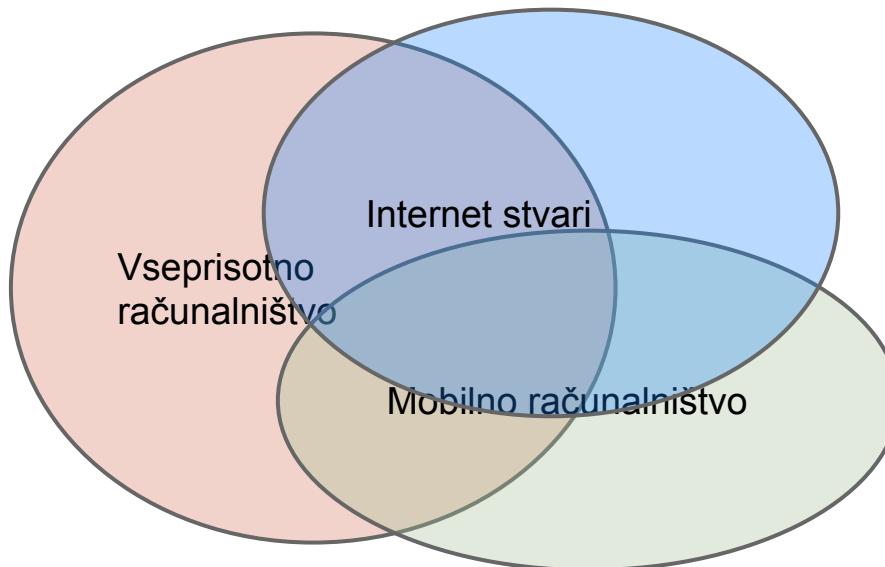
“I MAKE THINGS”

Rokodelec/obrtnik  
Inžiner  
Oblikovalec  
Umetnik  
Heker  
Razvijalec



Ne pozabite na umetnika, (artist)!

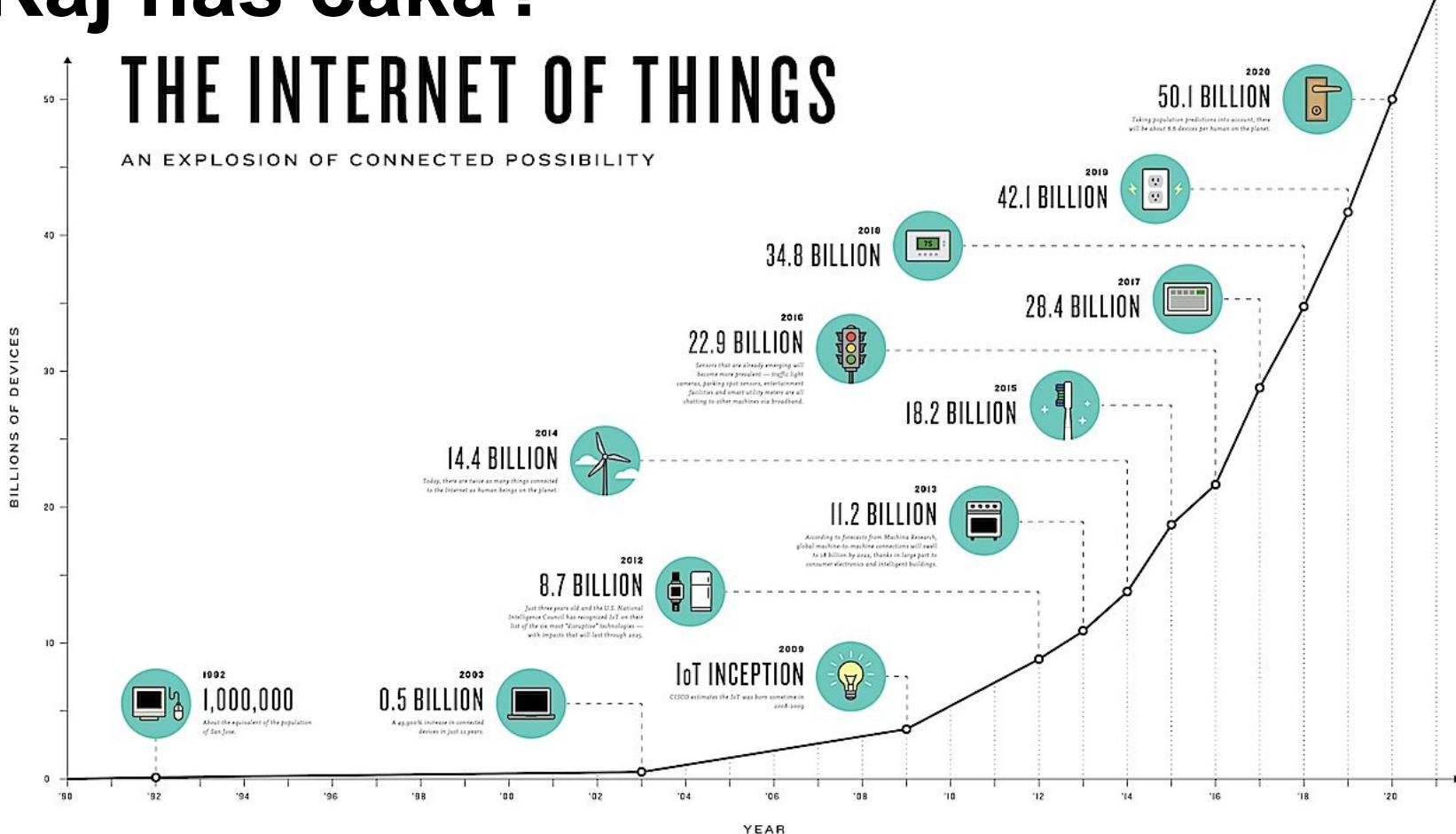
# IoT / Mobilno / Vseprisotno?



# Kaj nas čaka?

## THE INTERNET OF THINGS

AN EXPLOSION OF CONNECTED POSSIBILITY



# Kaj manjka tvojemu projektu?

- Da govorimo o mobilen računalništvu?
- Da govorimo o IoT?
- Da govorimo o vseprisotnem računalništvu?

# Modularni sistemi

- Neuspeli ;) Zakaj?
  - <http://www.theverge.com/2015/1/14/7547529/google-project-ara-prototype-hands-onf>
- Ali bodo uspeli?
  - <https://frame.work/at/en>
- [www.spark.io](http://www.spark.io)

...

# Nevidna tehnologija (disappearing technology)

Kje je tehnologija?

<http://www.islovar.org/islovar> (tehnologija)

*“The most profound technologies are those that disappear. They weave themselves into the fabric of everyday life until they are indistinguishable from it”.*

--Mark Weiser's

Zakaj? WWW

# **Vseprisotno računalništvo**

**(1. letnik, 2. bolonjska stopnja, R - IT)**

## **Teorija iger**

<https://youtu.be/TI9TSNxuU3c>

**(PREDPOSTAVKA DA IMAMO OPRAVKA Z RACIONALNIMI ODLOČITVAMI)**

# Motivacija

- Spremembra uporabniške izkušnje

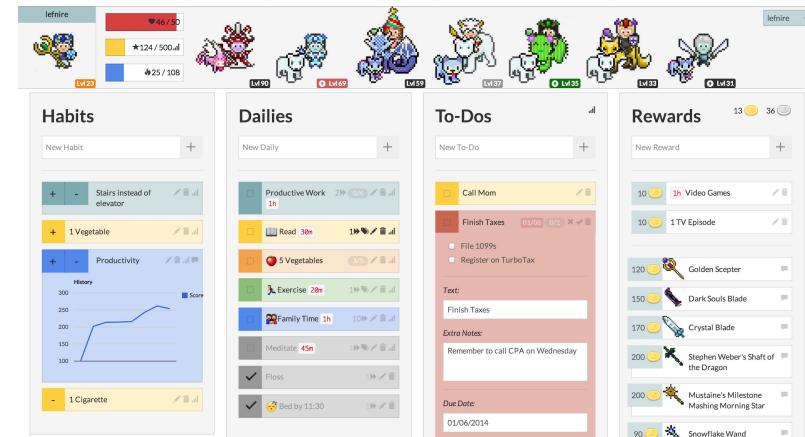
- Novo?
  - Tehnologija ne sme zbuhati prevelike pozornosti (Mark Weiser) ?

- Doseči boljše rezultate

- Bolj motiviran
  - Učinkovitejši

- Izrabiti ves človeški potencial

- Maslow
    - Potreba po pripadanju in ljubezni
    - Potreba po ugledu, spoštovanju
    - Varnost pred AI



Vir slik:  
<http://gamification.org/> in  
wikipedia.org,  
<https://habitica.com>

# Kaj je igra? (A GAME)

Definicija?

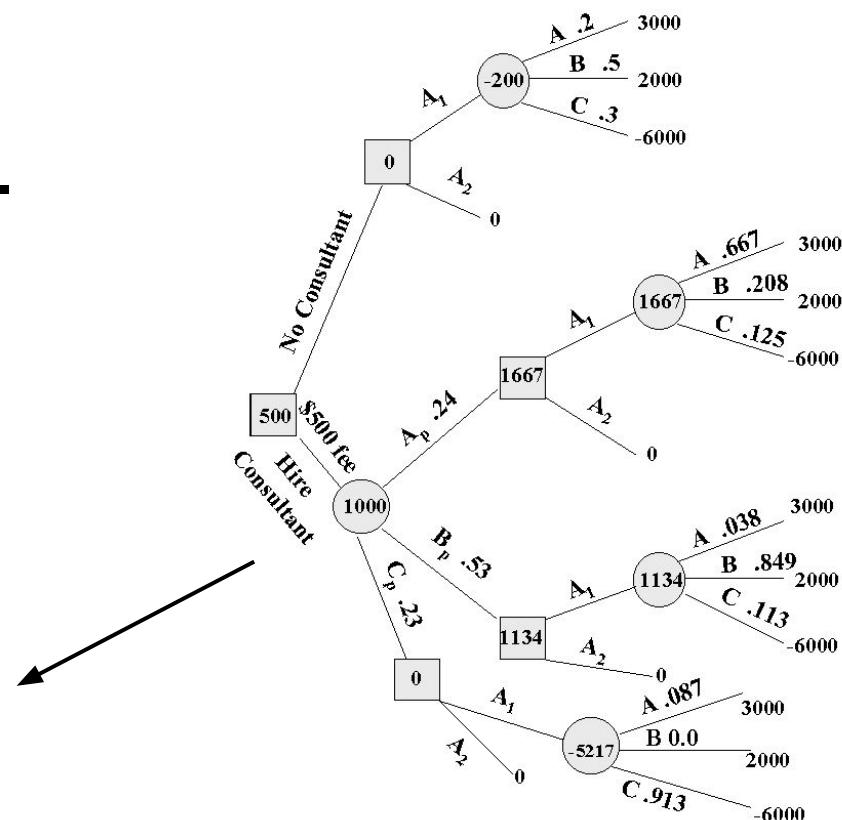
E. Margolis, S. Laurence: Concepts: core readings:  
**Nemogoče je definirati, kaj je igra.**

Bernard Suits:

- Igra ima cilj.**
- Igra ima pravila.**
- Igra daje vesel, lahkoten občutek.**
- “Prostovoljno premagovanje nepotrebnih ovir.”**

Sid Meier:

**Igra je zaporedje zanimivih (smiselnih) izbir.**



# Definicija igre: Johan Huizing (1872–1945) (čarobni krog)

Realni svet (realnost izven igre)

Pravila igre niso pomembna.

Fizična meja (npr. meje igrišča)

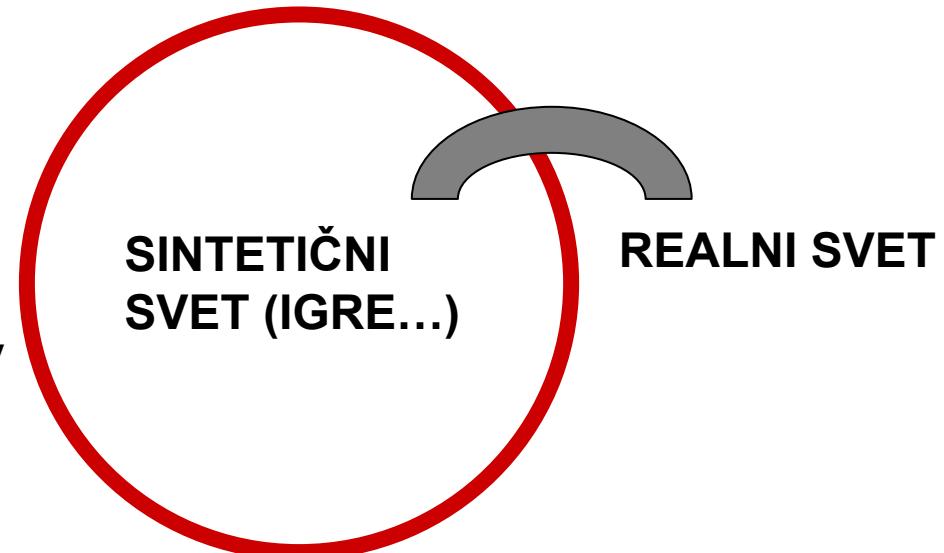
Navidezna meja (npr. Računalniška igra)



# Kako trden je most?

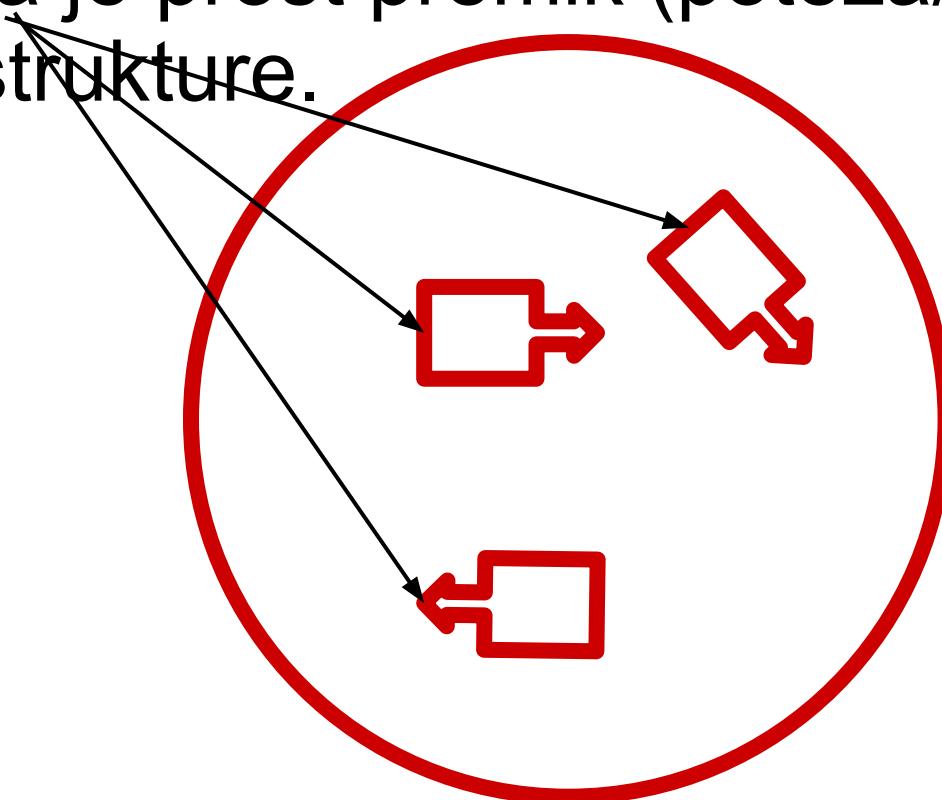
Že Edward Castranova (2005) navaja področja, ki brišejo meje med realnim in sintetičnim svetom.

- **Trgi** (market) virtualne borze dobrin, ki se preprodajajo z realnim svetom.
- **Politika** (politics) S pomočjo forumov igralcev se vpiva na same razvijalce, da spreminjajo koncept poštenosti v sintetičnem svetu.
- **Zakon** (law) realni svet in sintetični svet si delita koncept lastnine in kot takšen je lahko tudi stvar spora na realnih sodiščih. Npr. tožba do založnika, da je nepošteno zaprl račun podjetja.



# Kaj je poteza (*play*)?

Poteza je prost premik (poteza/izbira) znotraj toge strukture.



# Teorija iger (Game Theory- GT)

**Skupek matematičnih analiz in modelov z namenom napovedovanja človeškega odločanja in vedenja.**

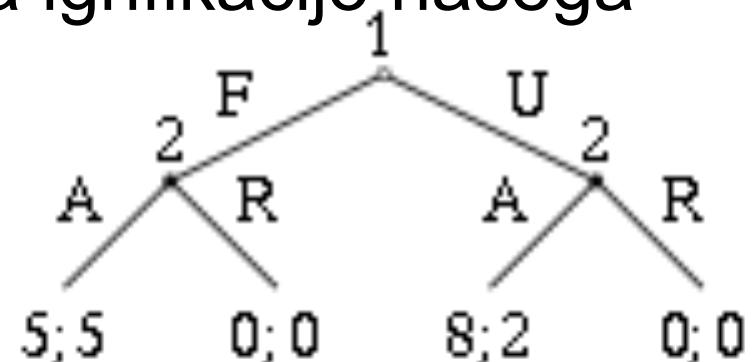
(Hladna vojna...)

Uporaba na področjih ekonomije, psihologije, biologije, računalništva in mnogih drugih področjih.

Podeljenih 8 nobelovih nagrad za raziskave iz področja teorije iger.

Znanja iz GT lahko uporabimo za izboljšanje posredne komunikacije, uporabo AI ali pa za igrifikacijo našega računalniškega sistema.

Primer drevo potez in stanj v igri.  
Vir: wikipedia.org



# Značilnosti iger

- Dva ali več akterjev
  - Nasprotni ali različni vidiki.
  - Sodelujoči akterji.
  - Akter je lahko: posameznik, skupina, podjetje, celica, populacija, računalnik, naprava, predmet, okolje ...
- Ravnovesje (equilibrium) dosežemo v enem ali končno mnogo korakih
  - Stanje ko so konkurenčni si vidiki balansirani.
  - Je stanje igre v katerem noben udeleženec ne želi spremeniti svoje poteze.

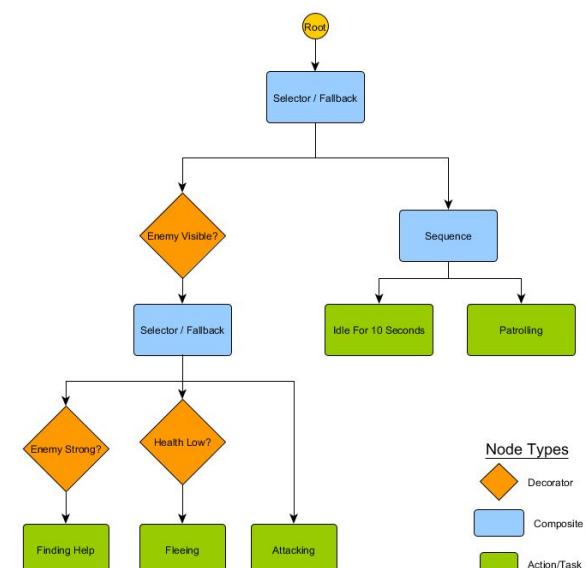
# Predstavitev igre 1/2

- Predstavitev s **seznamom** pravil.
  - Seznam preprostih ukazov.
  - GA - na podlagi kromosoma/zaporedja genov določi obnašanje posameznika.
  - N-Grams - na podlagi X stanj na vhodu določimo novo stanje.

Primer: Če je [a,b,c] ->a; [c,a, a]->b; [b, c, a] -> a

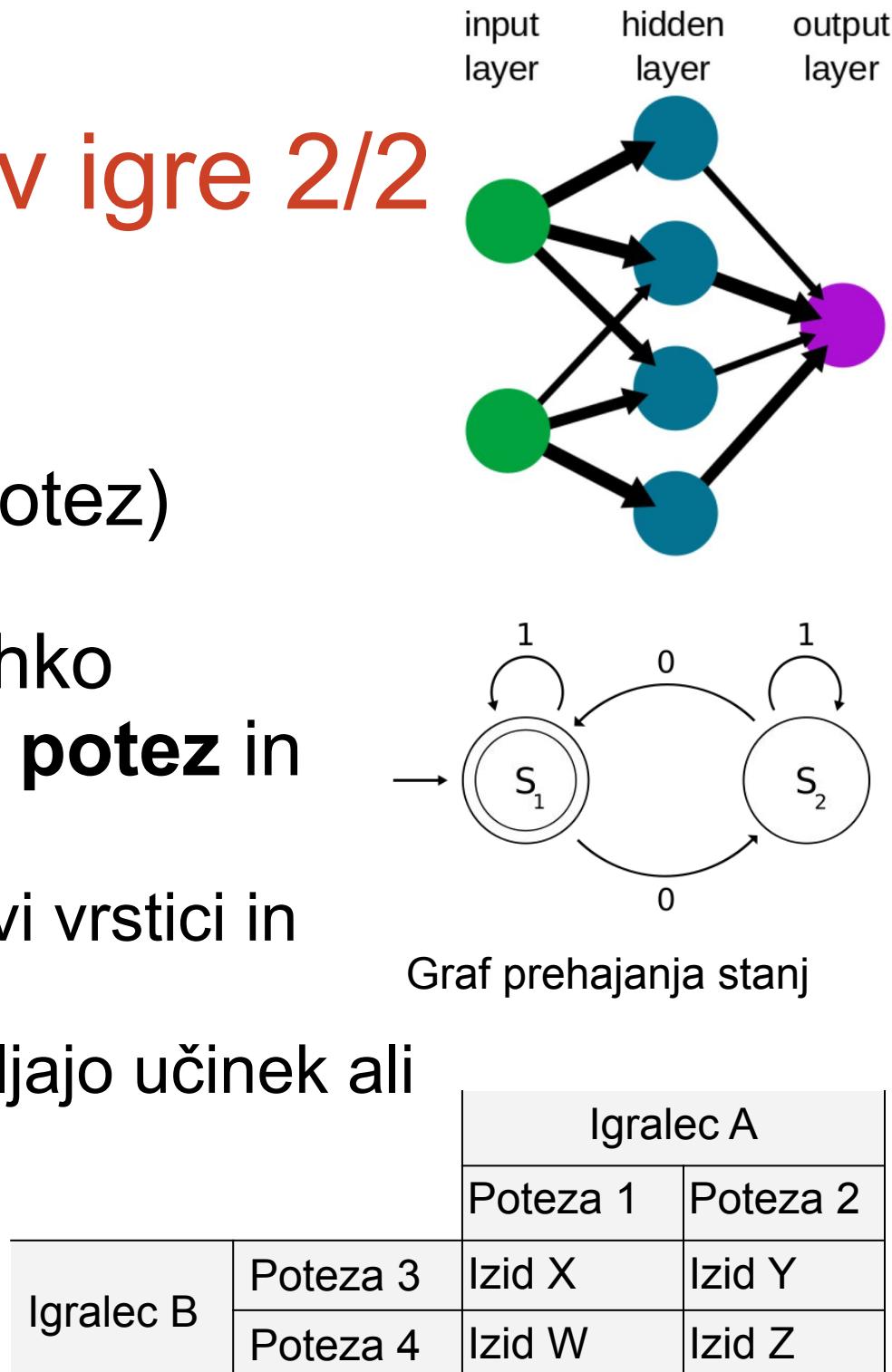
a,b,c novo stanje -> a, b,c,a -> a,b,c,a,a ->a,b,c,a,a,b...

- **Drevo pravil**
  - GP drevo, ki opisuje akcije
  - Vedenska drevesa



# Predstavitev igre 2/2

- **Nevronske mreže**
  - vrsta grafa
- **Graf stanj in prehodov (potez)**
  - abstrakten stroj, avtomat,
- Posamezno stanje igre lahko predstavimo tudi s **tabelo potez in izidov**:
  - poteze igralcev A in B v prvi vrstici in stolpcu ter
  - presečišča potez predstavljajo učinek ali rezultat



# Primer igre zapornikova dilema

Pravila: Roparja A, in B so dobili med ropom. Dokaz imajo samo za nedovoljeno prehajanje posesti. Roparjemata dajo vsakega v svojo sobo in jim ponudijo zmanjšanje kazni v primeru sodelovanja. Ponudba je prikazna v tabeli:

	B ne izda A	B izda A
A ne izda B	A: 1 mesec B: 1 mesec	A: 12 mesecev B: nekaznovan
A izda B	A: nekaznovan B: 12 mesecev	A: 8 mesece B: 8 mesece

Tabela potez in rezultatov za igro zapornikova dilema.

Vprašanje: Predvidevamo, da roparja želita samo minimalno število mesecev zapora. Ali naj izdam policiji?

# Matrika koristi (payoff matrix) zapornikove dileme

A/B	B ne izda	B izda
A ne izda	-1, -1	-12, 0
A izda	0, -12	-8, -8

- Kaj če vem, da B ne bo izdal?
- Kaj če vem, da B bo izdal?
- Kaj če ima B samo še 2 meseca življenja?
- Strategija izdati je striktno dominantna strategija, saj je vedno na boljšem.
- Racionalni igralci nikoli ne izberejo dominirano strategijo, čeprav je v našem primeru ko nihče ne izda veliko bolje.
- **Kolektivna izbira je boljša**, vendar individualno je ne izberemo :(.

Premislite: Ali bi igra veljala tudi v primeru lagati ali ne? Kaj pa če si pripisujemo zasluge, ki niso samo naše? Se srečamo še kje s podobno zgodbo? Kako vplivajo vrednosti koristi na rezultat? Optimalna izbira za oba skupaj je "ne izda", vendar se to ni zgodilo. **Ali je to lahko past za A?**

# Ravnovesje Nash

(Nash equilibrium)

To je smiselna strategija ko vsak igralec tudi ko izve strategijo drugega, je zadovoljen z lastno izbiro (gledamo samo lastno strategijo). Vsak igralec vztraja pri svoji strategiji, ker je optimalna zanj. Rezultat je lahko tudi negativen, če se igra ustavi ali pa v primeru zapornikove dileme, kjer bi bilo bolje da nihče ne izda.

Ravnovesje Nash je po svoji naravi stabilno, saj glede na izbiro igralca A je izbira igralca B optimalna in obratno. Ni obžalovanj. Ena igra ima lahko več ravnovesij Nash.

*Premislite: Kaj lahko poruši takšno ravnovesje? Naštejte nekaj primerov iz drugih iger ali praktičnih primerov? Kdaj je zatoj pogajanj?*

Več na: [https://en.wikipedia.org/wiki/Nash\\_equilibrium](https://en.wikipedia.org/wiki/Nash_equilibrium)

# Ravnovesje Nash (primeri)

A/B	Gor	Dol
Gor	9, 7	4, 6
Dol	5, 5	6, 8

Začne igralec A. Kaj je najboljša strategija, če B izbere Gor si A želi, da bi izbral Gor (9 - glej po stolpcih) in če izbere Dol je Dol (6). Sedaj obrnemo, kaj bi izbral B če A izbere Gor (glej vrstico), izbere Gor (7). In v primeru Dol izbere Dol (8). Dobimo dva stanja Nash ravnovesja (9,7) in (6,8).

A/B	Gor	Dol
Gor	7, 7	1, 9
Dol	8, 0	2, 2

Začne igralec A. Kaj je najboljša strategija za A, če bi B izbral Gor, bi si A želel da bi izbral Dol (8 - glej po stolpcih) in če B izbere Dol je Dol (2). Sedaj obrnemo, kaj bi izbral B če A izbere Gor (glej vrstico), izbere Gor (9). In v primeru Dol izbere Dol (2). Dobimo eno stanje Nash ravnovesja (2,2). Oba igralca imata dominantne strategije, ker ne glede na izbiro nasprotnika izbereta enako, kar ni nujno da privede do dominantne rešitve, ki je boljša za oba (7,7). Kar je pogoj, da imamo opravka z zapornikovo dilemo.

# Ravnovesje Nash (primeri)

A/B	Gor	Dol
Gor	5, 8	4, 7
Dol	7, 6	3, 7

Izbira najboljše strategije ne pripelje do ravnovesja Nash.

A/B	Gor	Dol
Gor	9, 5	1, 4
Dol	8, 6	2, 2

Strategija pripelje do enega stanja, ki je v ravnovesju Nash.

# Primer igre: Lovca

(problem zagotovila, zaupanja)

Lovca A in B, ki ne moreta komunicirat gresta loviti. Ko gresta na lov izbrata ali bosta vzela opremo za lov na zajce (**1 enota** mesa in sta v povprečju **dva** v okolici) ali opremo za lov na jelene (**6 enot** mesa, a je v povprečju **eden** v okolici lova). Problem je, da je Jelen tako velik in nevaren, da ga lahko ulovita samo skupaj (oba morata vzeti opremo za lov na jelen), zajca je lahko uloviti in ga lahko ulovita sama.

# Matrika koristi za igro Lovca

Lovca A / B	B jelena	B zajca
A jelena	3, 3 (delita plen 3+3)	0, 2
A zajca	2, 0	1, 1 (delita plen 1+1)

Štirje možni rezultati.

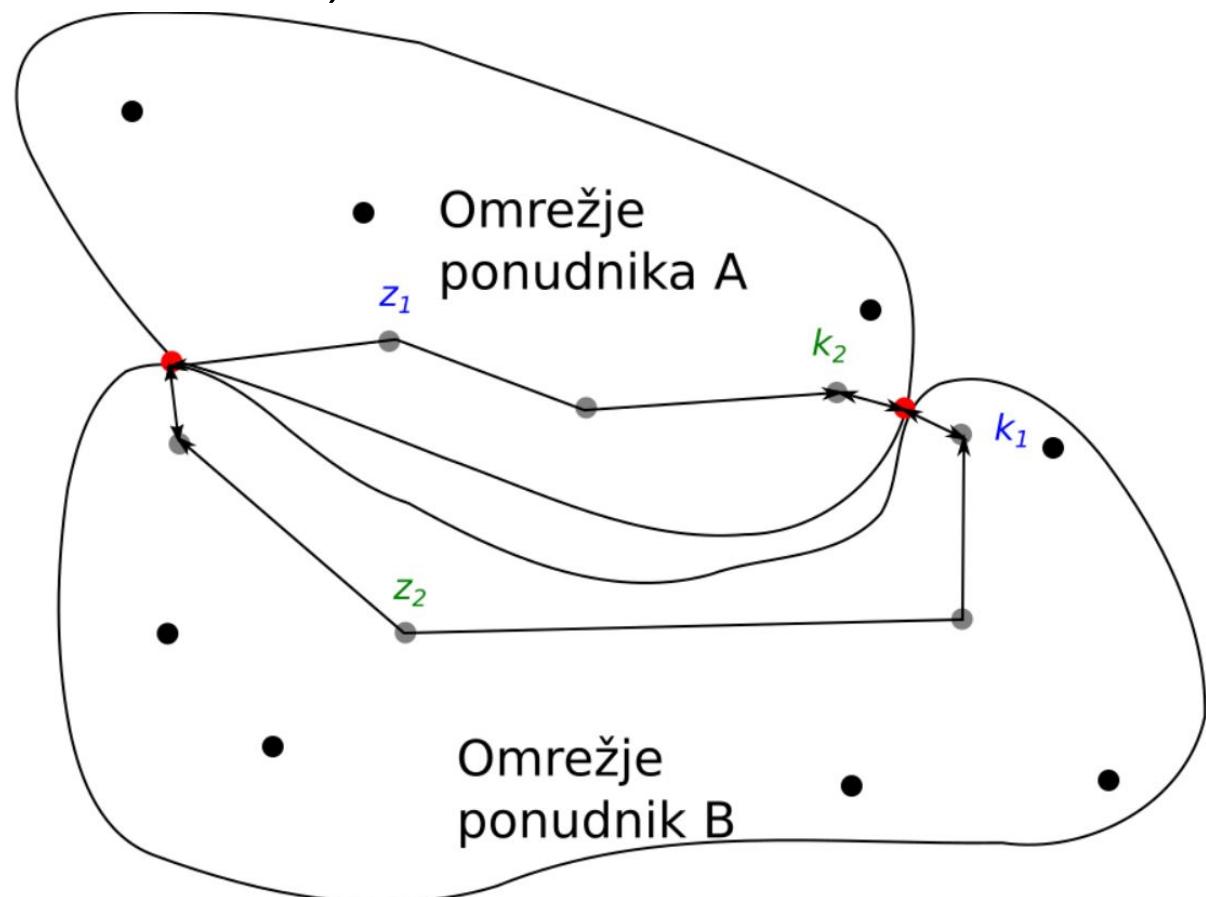
- Ali obstaja dominantna rešitev?
- Kaj je v tem primeru smiseln izid?
  - V primeru lova na jelena, nihče ne spremeni strategije saj je na slabšem, ker če spremeni na lov na zajca daje samo dve enoti.
  - Če A lovi jelena in izve da bo igralec B lovil zajca, želi spremeniti in tudi sam loviti zajca. Obratno velja za B.
  - V primeru ko A lovi zajca in B tudi lovi zajca si ne želi spremeniti odločitve. Obratno velja za B.
- Imamo dva rezultata, za katera velja ravnovesje Nash. Eno v našem primeru ni najbolj učinkovito.

Premislite: Kako pa bi izgledalo če bi valjalo pravilo zavisti do soseda ... "da bi sosedu krava..."?

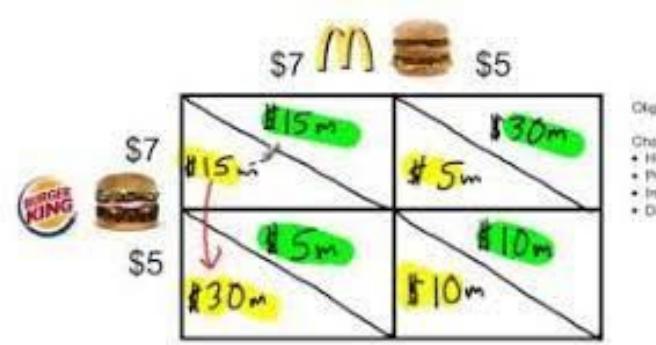
# Zapornikova dilema v praksi

**Primer:** Imamo dva ponudnika omrežnih storitev A in B. Ker omrežja niso zaprte narave, imata dogovorjene stične točke (rdeče pike). Vzemimo primera komunikacij med  $z_i$  (začetek) in  $k_i$  (konec). Če sta sebična, pošljeta komunikacijo v sosednjo omrežje ob najcenejši (najbližji) stični točki. Če sodelujeta oba profitirata (kolektivna odločitev).

Premislite: Kaj je potrebno za učinkovito sodelovanje? Naštaj nekaj podobnih primerov?  
Kaj je zaupanje?  
Ali je monopol lahko slaba stran dogovarjanja?



# Zapornikova dilema v praksi



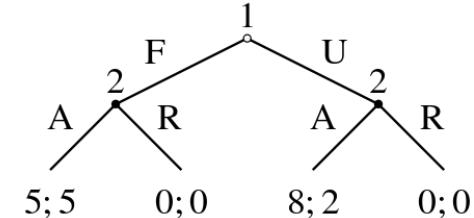
**Primer:** Na trgu imamo samo dva ponudnika (duopolisti) - Burger King in McDonald's ponudnikov nekega proizvoda. Lahko se dogovorita in imata oba visoke cene, če eden ima nizko ceno bodo vsi kupovali pri enem ponudniku, če pa obe date nizko ceno bosta spet dobila vsak pol strank, vendar bosta imela manj dobička.

*Bolj stabilen sistem je če imata oba nizke cene, drugače morata ves čas paziti na drugo. Ali pa izvedeta kartelni dogovor, ki je v sodobni ekonomiji prepovedan.*

**Primer:** Države sodelujejo pri zmanjšanju toplogrednih plinov, ali pa ne. Če sodelujejo vsi profitirajo, če pa katera ne sodeluje, ima veliko konkurenčno prednost.

**Primer:** Spoznal si novo osebo s katero se družiš. Odločita se da gresta v kino. Ali to pomeni zmenek ali samo obisk kina s prijateljem? Če se oba vedeta kot, da gre za zmenek, potem sta oba veliko pridobila, če pa menita različno je osebi ki je ocenila da gre za zmenek zelo nerodno. Če oba gresta kot prijatelja, pa je sicer dobro, vendar nikoli neboš vedel/a...

# Primer igre Ultimat



F/U poštena nepoštena ponudba  
A/R - sprejme ali zavrne ponudbo

Pravila:

Igralec A ponudi delež 0 do 100% igralcu B.

- Če igralec B sprejme ponudbo, vsak odnese svoj delež.
- Če igralec B zavrne ponudbo, oba zgubita.

Igralca komunicirata posredno in anonimno.

Dilema igralca A:

Koliko ponuditi, da bom dobil čim več denarja brez upora?

Dilema igralca B:

Koliko grabežljivosti naj dovoli igralcu A?

Premislite: Kaj če je eden igralec monopolist? Kaj če vemo razmerje moči? Kaj če je igra ultimat in lahko damo še eno ponudbo? Kako vplivajo človeške potrebe (Maslow) na igro? Kako se dobro pogajat? Kaj pa če se borimo za računske vire na superračunalniku?

Več na: [http://en.wikipedia.org/wiki/Ultimatum\\_game](http://en.wikipedia.org/wiki/Ultimatum_game)

# Kaj nam sporoča spodnji video?

<https://www.youtube.com/watch?v=mScpHTli-kM>

## Kaj razlika v zapornikovi dilemi?

# Človek in njegova narava (pasti)

Človekove odločitve oz. izbire vplivajo na druge ljudi. Če delimo dejanja na tista, ki nam prinašajo koristi (win) in dejanja ki nam prinašajo izgubo (lose), lahko definiramo matriko.

	Korist drugih	Izguba drugih
Moja korist	Modra, inteligentna, racionalna (W/W)	Lopovska, banditska, parazitska, upor (W/L)
Moja izguba	Naivena, izsiljena, koristi na drugem nivoju ... (L/W)	Neumna (ego, zavist, žlehnoba, bolezen, ...) (L/L)

- Verjetnost, da kdo naredi neumno dejanje ni vezana na spol, raso, izobrazbo ali družbeni status. Npr. enaka verjetnost neumnih dejanj je med profesorji, študenti in gradbenimi delavci ;).
- Verjetnost, da boš naredil enak tip dejanja je velika (prehajanj je malo).
- Mnogokrat se rezultat odločitev spreminja na daljši rok (npr. dobro delo; delaj drugim, kar želiš da drugi telajo tebi).
- Evolucija spodbuja raznolikost, ker lahko trenutno slabe odločitve (moja izguba) pripeljejo do napredka v prihodnosti (eksploracija).

# Iterativno odstranjevanje strogo dominiranih strategij 1/3

A / B	Levo	Sredino	Desno
Levo	13, 3	1, 4	7, 3
Sredino	4, 1	3, 3	6, 2
Desno	-1, 9	2, 8	8, -1

Imamo dva igralca A in B. Vsak ima tri izbire (Levo, Sredino, Desno). Kaj se mu splača izbrati? Razmislimo, kako bi se odločal A če ve kaj izbere B (max modri stolpec):

- Če B izbere levo, A izbere levo.
- Če B izbere sredino, A izbere sredino.
- Če B izbere desno, A izbere desno.

A ima mešano strategijo glede na to kaj bo izbral B, torej ne moremo sklepati o izbiri, tako kot pri Zapornikovi dilemi.

- Vprašajmo se še, ali bo B kdaj samodejno izbral desno? (rdeča) Ne. Ker izbira sredine vedno dominira izbiro desno. Ker če modri (A) izbere levo, sredino ali desno, vedno več dobi na sredini kot desno. Pravimo da izbira sredina strogo dominira izbiro desno. **Zato jo lahko izločimo (rdeči desno / B desno).**

# Iterativno odstranjevanje strogo dominiranih strategij 2/3

A /B	Levo	Sredino	Desno
Levo	13, 3	1, 4	7, 3
Sredino	4, 1	3, 3	6, 2
Desno	-1, 9	2, 8	8, -1

- Sedaj ne glede kaj igra B, A ne bo izbral desno, saj je sredina vedno boljša izbira (moder).
  - Če A verjame, da je B zelo pameten, ve da nebo izbral Desno in ker vemo, da v tem primeru sredina strogo dominira Desno, lahko izbiro desno odstranimo.

# Iterativno odstranjevanje strogo dominiranih strategij 3/3

A /B	Levo	Sredino	Desno
Levo	13, 3	1, 4	7, 3
Sredino	4, 1	3, 3	6, 2
Desno	1, 9	2, 8	8, 1

- Ne glede kaj igra A, B ne bo izbral levo (rdeča sredina dominira).
- In če igra B sedaj sredino, bo A tudi igrал sredino. (3,3) je rešitev - dominantna izbira. Samostojne dominantne strategije so redke.

A /B	Levo	Sredino	Desno
Levo	<u>13, 3</u>	1, 4	7, 3
Sredino	<u>4, 1</u>	3, 3	6, 2
Desno	<u>1, 9</u>	2, 8	8, 1

Premislite: Kako bi implementiral takšno sklepanje? Kako pridobiti te številke?

# **Več iger**

**Seznam na:**

[http://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_games\\_in\\_game\\_theory](http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_games_in_game_theory)

[https://en.wikipedia.org/wiki/Public\\_goods\\_game](https://en.wikipedia.org/wiki/Public_goods_game)

[http://en.wikipedia.org/wiki/Assured\\_destruction](http://en.wikipedia.org/wiki/Assured_destruction)

[http://en.wikipedia.org/wiki/Bargaining\\_problem](http://en.wikipedia.org/wiki/Bargaining_problem)

# Igre, ki si jih sami pogledate/preučite!

## 1. Game of Nim

[https://www.archimedes-lab.org/game\\_nim/play\\_nim\\_game.html](https://www.archimedes-lab.org/game_nim/play_nim_game.html)

<http://www.cut-the-knot.org/ctk/May2001.shtml>

## 2. Chicken Game

[http://en.wikipedia.org/wiki/Game\\_of\\_chicken](http://en.wikipedia.org/wiki/Game_of_chicken)

## 3. Rock Paper Scissors

<https://www.quantamagazine.org/the-game-theory-math-behind-rock-paper-scissors-20180402/>

## 4. Matching Pennies

[https://en.wikipedia.org/wiki/Matching\\_pennies](https://en.wikipedia.org/wiki/Matching_pennies)

## 5. El Farol Bar problem

[http://en.wikipedia.org/wiki/El\\_Farol\\_bar\\_problem](http://en.wikipedia.org/wiki/El_Farol_bar_problem)

# Skupinska in časovna verjetnost



# Kakšna je razlika če gre:

- a) sto ljudi (strastni igralci) v igralnico ali
  - b) en človek stokrat?

Npr: verjetnost zadetka je  $1/37$ . Vrednost nagrade pa  $1/35$ .

Od stotih (a) je verjetno, da bo nekaj igralcev finančno propadlo do konca obiska (skupinska verjetnost).

Ko gre en sam stokrat (b), pa je verjetnost propada skoraj 100% (časovna verjetnost).

*Razmisli: Ali je za igranico vseeno kateri scenarij je A ali B? Naštejte nekaj podobnih primerov iz vsakdanjega življenja. Ali je po Maslowu smiselno igrati takšne igre? Kakšno vlogi ima propad v tej igri? Kaj ima to veze z vseprisotnim računalništvom?*

# Dobičkonosnost in propad

Vzemimo ekstremni primer igranje ruske rulete za en milijon evrov. Verjetnost da dobimo je  $\frac{1}{37}$ , da izgubimo pa  $\frac{36}{37}$ . Dobičkonosnost je torej 83,3% oz. 833.333 EUR.

Zlato pravilo:

Ne glede na dobičkonosnost nikoli ne igramo iger, ki lahko pripeljejo do propada.

*Razmisli: Kakšno tveganje je sprejemljivo? Ali je tveganje zabavno? Kdaj je tveganje propada sprejemljivo? Kaj ima to veze z vseprisotnim računalništvom? Ali vidite kakšne težave v AI?*

# Spremembe

**Propad** je čisto posebno stanje, ki ga ne smemo enačiti oz. primerjati z ostalimi stanji. Npr. v matematiki poznamo deljenja z 0.

Kdo spreminja stanje?

Kolikšna je donosnost spremembe stanja?

Kolikšna je dolgoročna donosnost spremenjenega stanja?

Kakšna je cena, če ni sprememb stanja?

Tveganje je zaželeno, ker omogoča spremembo stanja, vendar je **racionalen popolen odpor proti propadu**.

*Razmisli: Kakšna stanja so v pametnem mestu? Katera stanja vodijo v propad?*

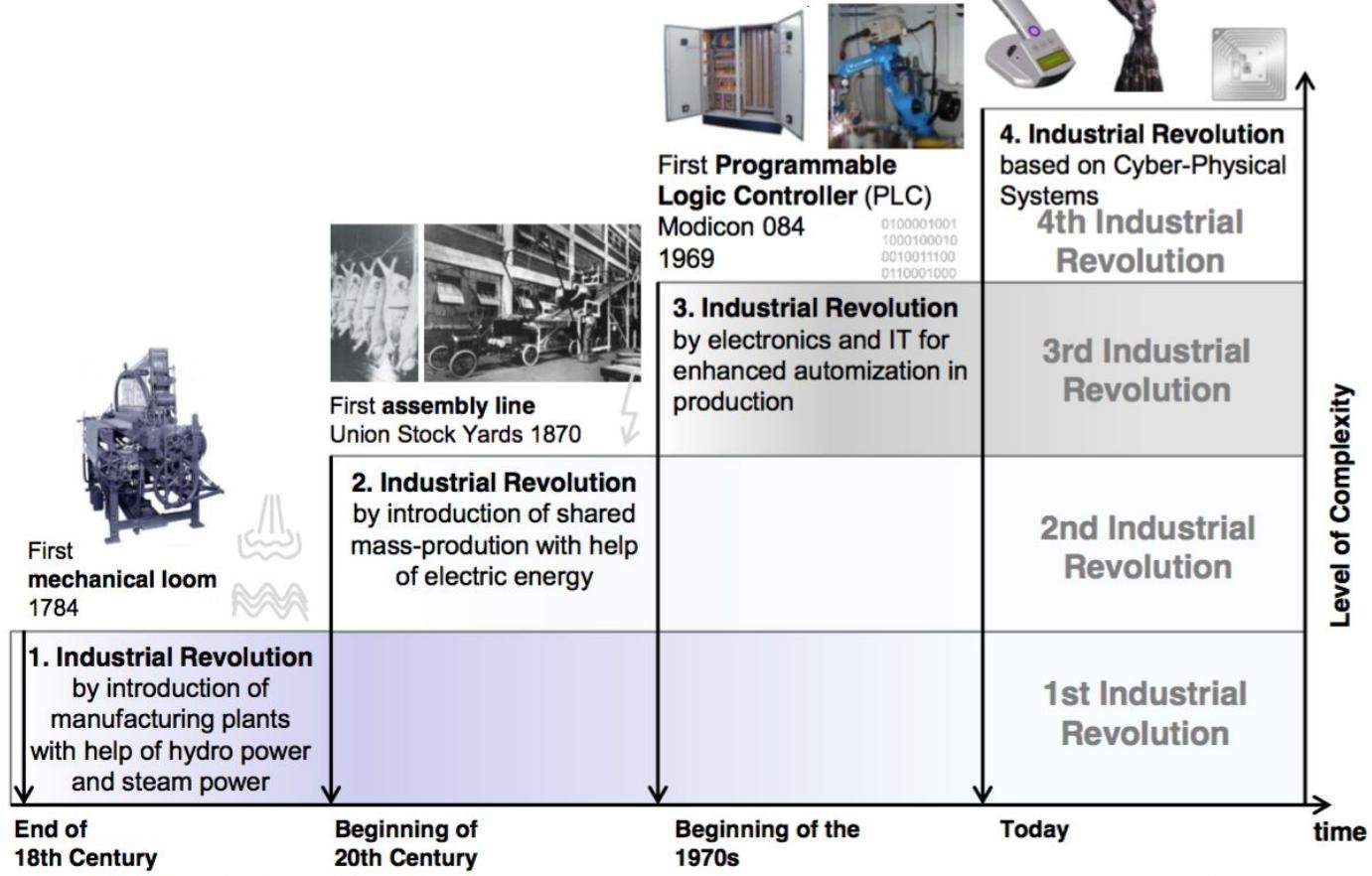
# Industrija 4.0

# Kaj je industrija?

- Je gospodarska dejavnost, ki z uporabo strojev in v večjih količinah prideluje surovine in proizvaja izdelke in polizdelke. Podjetja so različnih velikosti, od majhnih s.p.-jev do koncernov.
- Poleg industrije imamo obrtno dejavnost (izdelujejo v manjšem obsegu).

Vrste: avtomobilna, celulozna, cementna, čevlarska, kemijska, papirna, živilska, turistična ...

# Zgodovina



Source: Kagermann, H.; Wahlster, W.; Held, J.; (Hrsg.) : Bericht der Promotorengruppe Kommunikation. Im Fokus: Das Zukunftsprojekt Industrie 4.0. Forschungsunion, 2012

# Vpliv informacijsko komunikacijskih tehnologij

Hypermedia  
Interlinked Documents



Multimedia  
Interlinked Media



Socialmedia (1)  
Interlinked People



Socialmedia (2)  
Interlinked Enterprises



Cyber-Physical Media  
Interlinked Systems



Future Media



World Wide Web

Java, UML, XML

Web Services

App Technologie

IoT, IoS, IoD, ...  
Industrie 4.0 Components

Web

Web 1.0

Web 2.0

Web 3.0

Web A.B

Web X.Y

1995

2000

2005

2010

2015

2020

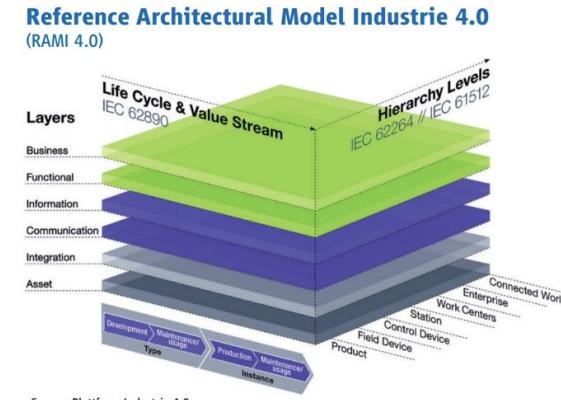


# Temeljni pristopi pri Industriji 4.0

- Referenčni model arhitekture Industrie 4.0 (RAMI 4.0)
- Kibernetsko fizični sistemi (Cyber-Physical Systems)
- Internetna tehnologija
- Proizvodna objektov kot nosilcev informacij
- Holistični (celovit) pristop k varnosti, zasebnosti in zaščita znanja

# Referenčni model arhitekture Industrie 4.0

- RAMI 4.0 (The Reference Architecture Model Industrie 4.0).
- Je trodimenzionalni graf, ki prikazuje, kako pristopiti k izzivom Industrie 4.0 na strukturiran način.
- Zagotavlja, da vsi udeleženci/deležniki sodelujejo pri razpravah v industriji 4.0 s ciljem razumeti drug drugega



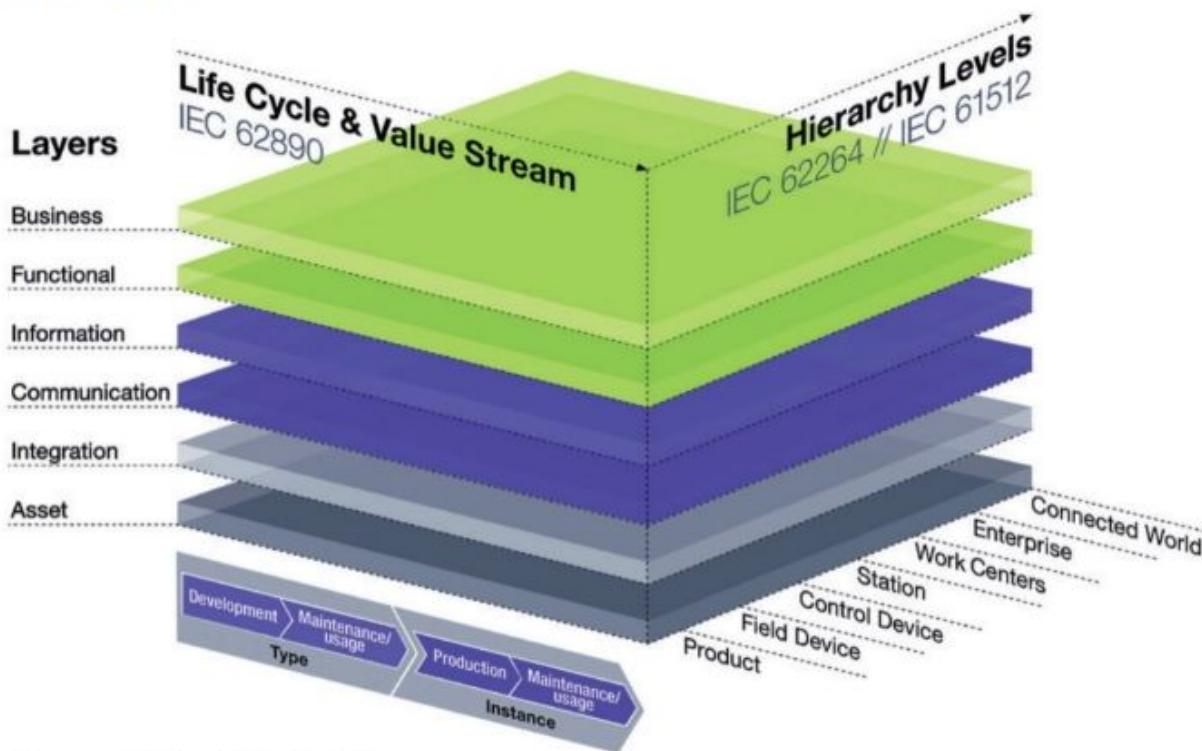
Source: Plattform Industrie 4.0

# Referenčni model arhitekture Industrie 4.0

## Reference Architectural Model Industrie 4.0 (RAMI 4.0)

Dimenzijs:

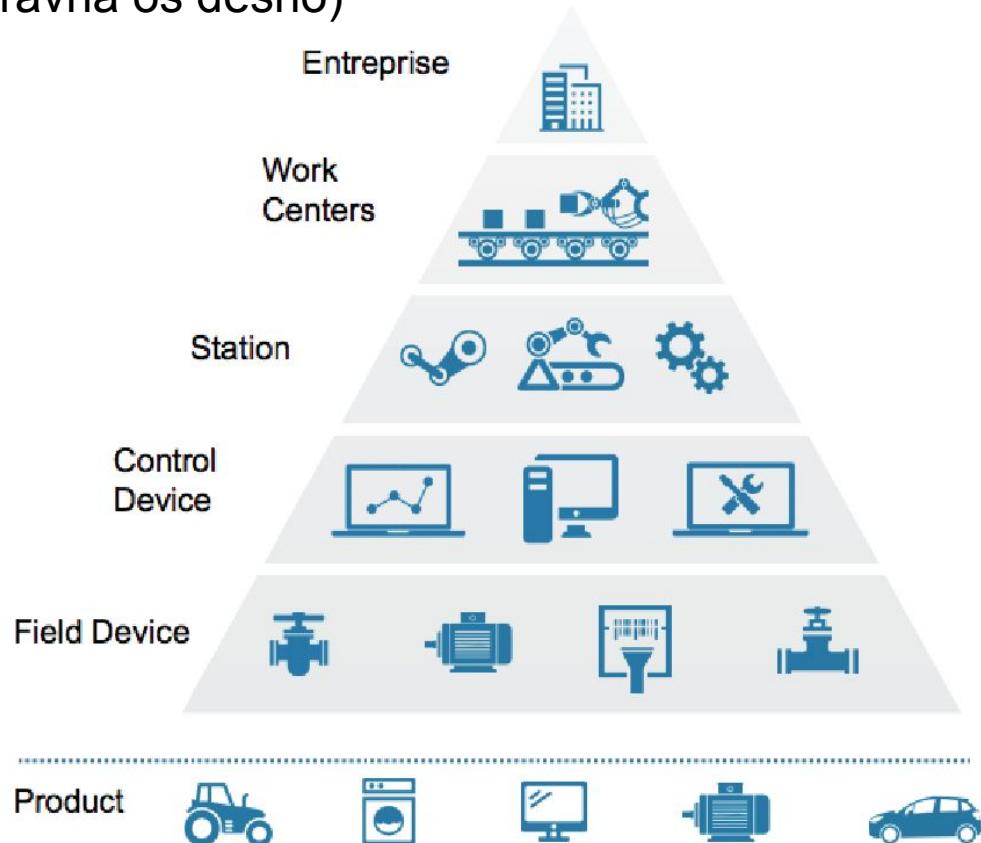
- Tovarna (desno spodaj)
- Arhitektura (navpično)
- Življenska doba produkta (spodaj)



Source: Plattform Industrie 4.0

# Os 1: Tovarna včasih (vodoravna os desno)

- Strojna struktura
- Funkcije so vezane na strojno opremo
- Hierarhična komunikacija
- Izdelek je izoliran



# Os 1: Tovarna 4.0

- Prilagodljivi sistemi in stroji
- Funkcije so razporejene po celotnem omrežju
- Udeleženci sodelujejo na ravni hierarhije
- Komuniciranje med vsemi udeleženci
- Izdelek je del omrežja (IoT)

Connected  
World

Smart  
Factory

Smart  
Products

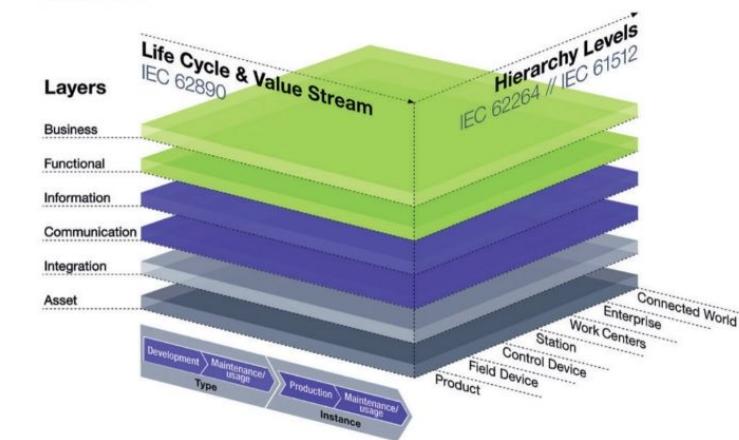


# Os 2: Arhitektura (navpična os)

Dekompozicija stroja na njegove posamezne lastnosti.

1. Sredstva (asset) - Fizična stvar v realnem svetu
2. Integracija - Prehod iz realnega v digitalni svet
3. Komunikacija - Dostop do informacij
4. Informacije - Potrebni podatki za delovanje
5. Delajoč - Funkcije premoženja (strojev, prostorov,...)
6. Poslovanje - Organizacija in poslovni procesi

Reference Architectural Model Industrie 4.0  
(RAMI 4.0)



Source: Plattform Industrie 4.0

# Os 3: Življenjski cikel produkta (os spodaj)

Življenjski cikel produkta od ideje do odpada.



## Načrt gradnje:

- Razvoj
- Gradnja
- Računalniška simulacija
- Prototip
- ...

## Načrt vzdrževanja:

- Posodobitve programske opreme
- Navodila
- Vzdrževalni cikli
- ...

## Proizvodnja:

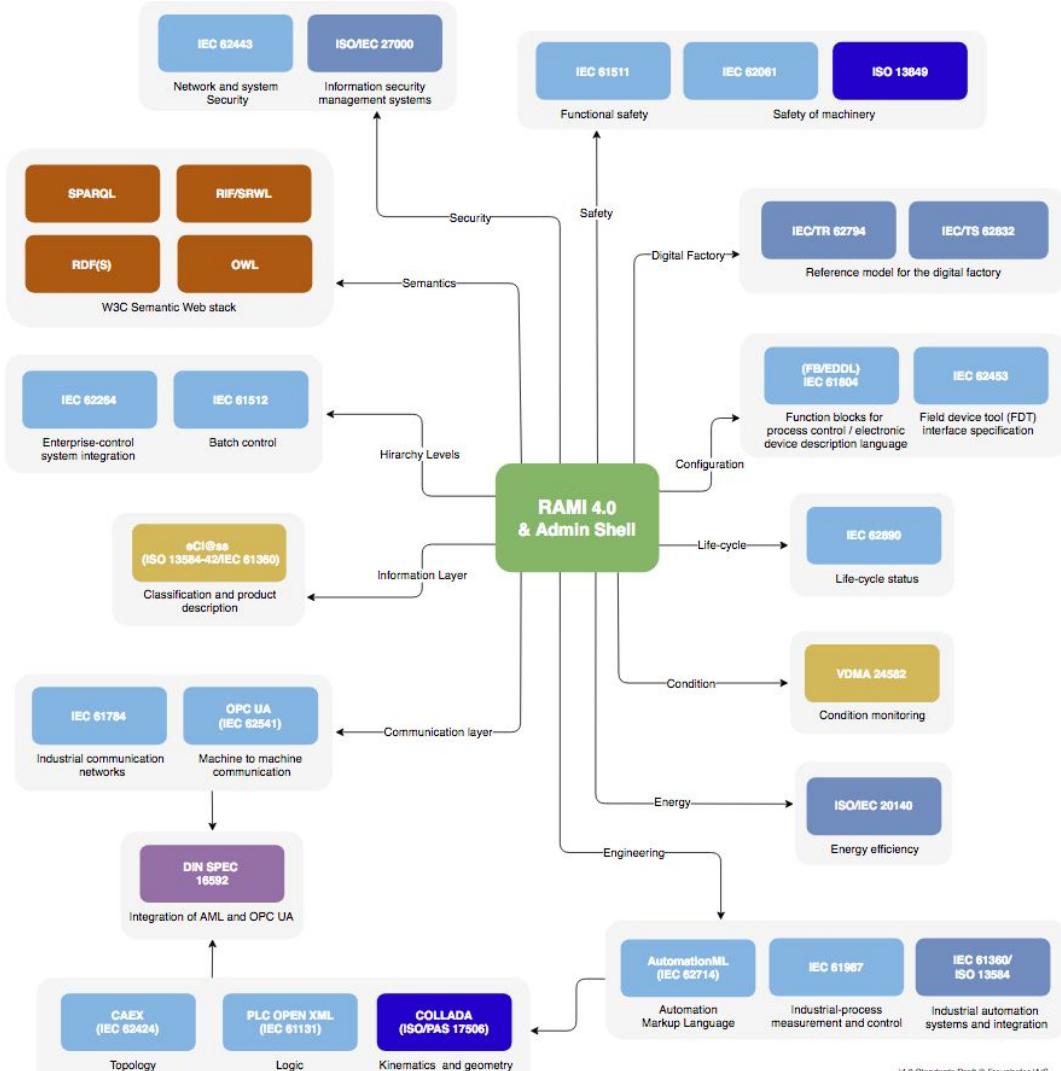
- Izdelek
- Podatki
- Serijska številka
- ...

## Upravljanje produktov:

- Storitev uporabe
- Vzdrževanje
- Recikliranje odpadkov
- ...

# Standardi

- IEC (International Electrotechnical Commission) organizacija
- Življenjski cikel produkta nastane na temelju standarda IEC 62890. IEC.
- IEC 62264, mednarodna serija standardov za informacijske in nadzorne sisteme podjetij.
- IEC 61512, podpora serijski proizvodnji.



# Temeljni pristopi pri Industriji 4.0

- Referenčni model arhitekture Industrie 4.0 (RAMI 4.0)
- Kiber-fizični sistemi (Cyber-Physical Systems)
- Internetna tehnologija
- Proizvodna objektov kot nosilcev informacij
- Holistični pristop k varnosti, zasebnosti in zaščita znanja

# Kiberfizični sistemi (Cyber-Physical Systems)

Kibernetika je interdisciplinarna znanost, ki se ukvarja z obnašanjem tehničnih, sociotehničnih in družbenih sistemov.

- Potrebuje **upravljanje in komuniciranje**.
- Začetki pri upravljanju velikih tehničnih sistemov in avtomatizaciji v industriji, prometu, energetiki, danes pa je praktično prodrla že v vsa področja življenja.
- Bistveni elementi za praktično uporabo kibernetike so sistemi s povratno povezavo (angleško feedback), komunikacija, informacija, preverjanje informacije.

# Kibernetski sistemi

Lahko jih gledamo iz dveh vidikov:

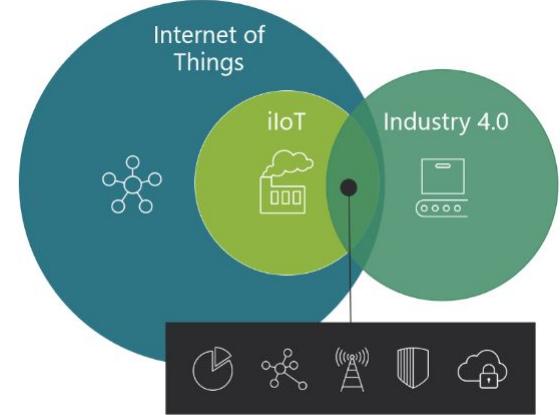
- Kibernatizacija fizičnega sveta, kjer fizične podsisteme opremimo s programskimi vmesniki. Npr. okna opremimo s programskega vmesnika za nastavljanje stanja (motorji za odpirat, itd...).
- Materializiranje kibernetskega sveta, kjer programske vmesnike in mreže predstavimo kot fizični svet. Npr. za računalniško igro izdelamo poseben vmesnik/igralno palico...

# Temeljni pristopi pri Industriji 4.0

- Referenčni model arhitekture Industrie 4.0 (RAMI 4.0)
- Kiber-fizični sistemi (Cyber-Physical Systems)
- Internetna tehnologija
- Proizvodna objektov kot nosilcev informacij
- Holistični pristop k varnosti, zasebnosti in zaščita znanja

# Internet

- iloT Internet stvari (Industrial Internet of Things)
  - Komuniciranje med objekti na podlagi internetne tehnologije
  - Identifikacija s pomočjo IPv6 protokola
  - Detekcija, identifikacija lokacije
- IoS Internet storitev (Internet of Services)
  - Storitve kot so pametna logistika, pametno inženirstvo, pametni proizvodni procesi
  - Storitve na zahtevo, provizije ki temelji na znanju
  - Komunikacije človek-stroj...
- IoD Internet podatkov (Internet of Data)
  - Delitev podatkov preko interneta
  - Masivni podatki
  - Potreba po holističem (celostnem) pristopu pri uporabi in varovanju podatkov.



Source: Daniel Sontag

# Temeljni pristopi pri Industriji 4.0

- Referenčni model arhitekture Industrie 4.0 (RAMI 4.0)
- Kiber-fizični sistemi (Cyber-Physical Systems)
- Internetna tehnologija
- Proizvodna objektov kot nosilcev informacij
- Holistični pristop k varnosti, zasebnosti in zaščita znanja

# Komponente kot nosilci informacij

- Identifikacija, lokalizacija, naslavljanje, povezanost
- RFID
- Princip črne skrinjice pri letalih
- Sledljivost nastajanja in uporabe (verige sledljivosti ...)

# Temeljni pristopi pri Industriji 4.0

- Referenčni model arhitekture Industrie 4.0 (RAMI 4.0)
- Kiber-fizični sistemi (Cyber-Physical Systems)
- Internetna tehnologija
- Proizvodna objektov kot nosilcev informacij
- Holistični pristop k varnosti, zasebnosti in zaščita znanja

# Holistični pristop k varnosti, zasebnosti in zaščiti znanja

- Aplikacijski nivo
    - Varnost in zaščita procesov
  - Sistemski nivo
    - Varnost in zaščita kibernetsko-fizičnega sistema
- 
- Stvari
    - Zanesljivo in robustno krmiljenje stroja
    - Autentifikacija
    - Potrditev
    - Celovitost
  - Podatki
    - Enkripcija podatkov
    - Podpis
  - Storitve
    - Uporabnost uporabe
    - Zaupanja vredna okolja
    - Uporabniška identiteta

# Primer

## Project phase:

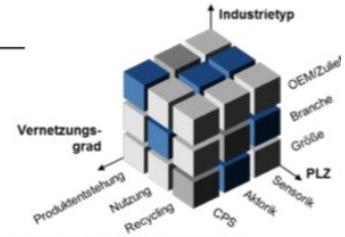
### Pilot study

#### Content:

- Identification and Analysis of existing Good-Practice examples in the industry

#### Goals:

- Demonstration of potential and the particular benefit



### Concept development

- Development of a Concept of Implementation for selected Examples

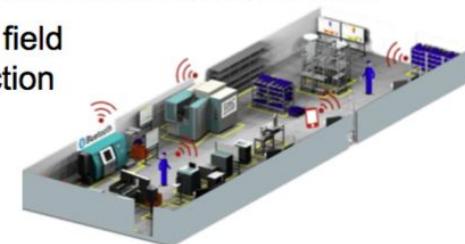
- Implementation concepts for experimental field build up on CiP



### Demonstrator Implementation

- Hard- and Software Implementation of the conceptualized examples and Validation of benefit

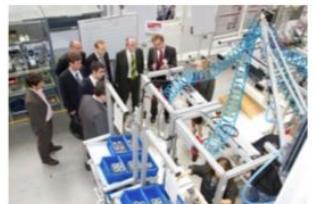
- Experimental field in real production environment



### Knowledge transfer

- Didactic revision of the results. Buildup of expertises for industrial partners. Implementation of a workshop series

- Provision of expertises and competence of methods of hessian companies



# Zanimive povezave

<https://www.youtube.com/watch?v=uBZmJOHIN8E>

<https://www.youtube.com/watch?v=AyWtlwwEgS0>

# Industrija 5.0

- Industrija 3 je prinesla množično proizvodnjo.
- Industrija 4 je prinesla množično prilagajanje te proizvodnje.
- Industrija 5
  - Človeku osredinjena proizvodnja
  - Cilj je sodelovanje med ljudmi in pametnimi stroji (npr. kolaborativni roboti ali "kobot-i").
  - Ne gre za nadomeščanje delovne sile, temveč za sinergijo med človekom in tehnologijo.
  - **Podpora personalizirani proizvodnji, kjer se proizvodi prilagajajo potrebam posameznika.**
  - Trajnostni razvoj
    - Industrija 5.0 spodbuja okolju prijazne rešitve, uporabo obnovljivih virov in zmanjševanje odpadkov.
    - Poudarek na krožnem gospodarstvu, kjer so materiali ponovno uporabljeni.

# Industrija 5.0

- Odpornost in prilagodljivost
- Sistem, ki se zna hitro prilagoditi kriznim razmeram (npr. pandemijam, naravnim nesrečam, geopolitičnim pretresom).
- Pametne tovarne, ki lahko same prepoznajo težave in se prilagodijo spremembam.

*Omogočanje prilagojene množične proizvodnje s ponovno uvedbo "človeškega dotika" na izdelke. Sam svoj mojster ;) Sodelovanje med roboti in človekom.*

# Dodajalna proizvodnja (additive manufacturing )

- Proizvodnja s pomočjo tiskanja 3D

- Modeliranje
- Nadzor nad proizvodnjo
- Avtomatizacija



?

# **Vseprisotno računalništvo**

**(1. letnik, 2. bolonjska stopnja, R - IT)**

## **Teorija iger in tehnike usmerjanja vedenja uporabnikov z elementi iger**

**Izr. prof. dr. Matej Črepinšek**

**[matej.crepinsek@um.si](mailto:matej.crepinsek@um.si)**

# Motivacija 2

- Spremembra uporabniške izkušnje

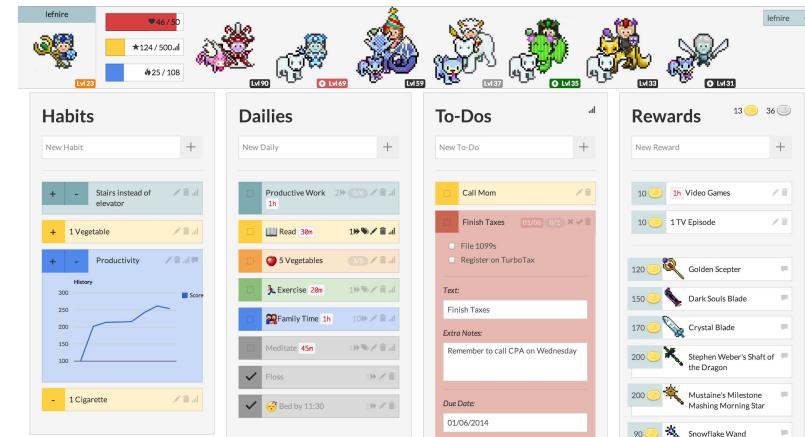
- Novo?
  - Tehnologija ne sme zbujsati prevelike pozornosti (Mark Weiser) ?

- Doseči boljše rezultate

- Bolj motiviran
  - Učinkovitejši

- Izrabiti ves človeški potencial

- Maslow
    - Potreba po pripadanju in ljubezni
    - Potreba po ugledu, spoštovanju



Vir slik:  
<http://gamification.org/> in  
wikipedia.org,  
<https://habitica.com>

# Primeri igrifikacije



## Badge

• Research Assistant Edited 50 tag wikis.

**60** Users earned this badge. Recently awarded to:

Mehul 5,114 • 3 • 25 • 50

Rishi Kalia 1,780 • 2 • 6 • 18

Kjuly 5,281 • 6 • 16 • 36

Nelson 11.2k • 1 • 11 • 31

Jon Lin 31.4k • 4 • 21 • 40

minitech 50.5k • 8 • 48 • 97

Nik.... 6,648 • 7 • 25 • 47

Jennis 7,228 • 6 • 22 • 47

Jack 2,793 • 4 • 14 • 26

Spudley 41.8k • 6 • 41 • 88

Ajay Soman 844 • 2 • 7 • 21

Jonathan Leffler 182k • 17 • 163 • 336

Jav\_Rock 7,961 • 6 • 31 • 68

Jonathan Wakely 10.4k • 11 • 39

greeness 2,675 • 5 • 2

WATTO Studios 5,00'

pad 19.3k • 6 • 22 • 57

Bali C 6,499 • 4 • 17 •

LittleBobbyTables 12.3k

SingerOfTheFall 6,741

akjoshi 4,756 • 6 • 26

Profile

Activity

Developer Story

Edit profile and settings

Meta user

Network profile

Mat

### REPUTATION

1,769

top 21% overall



Top tag

+36 android

Next privilege

2,000 Rep.



↑↓ Edit questions and answers

### BADGES

• 15

• 19

15 silver badges

Newest

• Necromancer

Next badge 3/5

• Curious

### IMPACT

~238k

people reached

0 posts edited

0 helpful flags

65 votes cast

# CSGO Rank Distribution

Težave

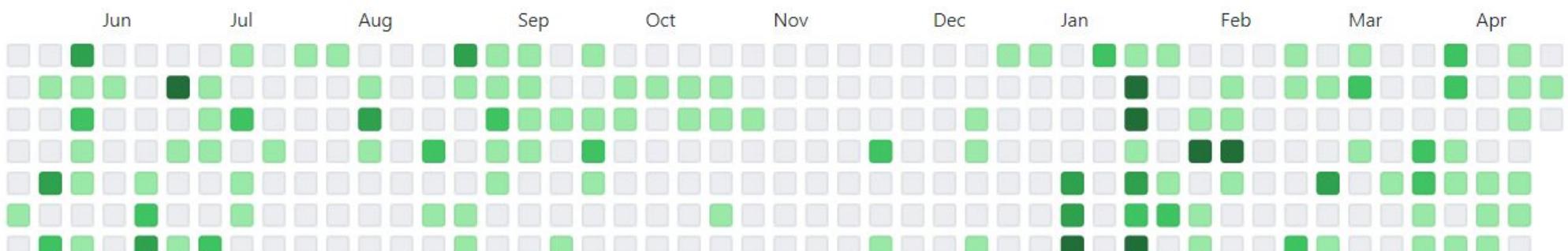
-razporeditve



# Zakaj je to primer igrifikacije?

527 contributions in the last year

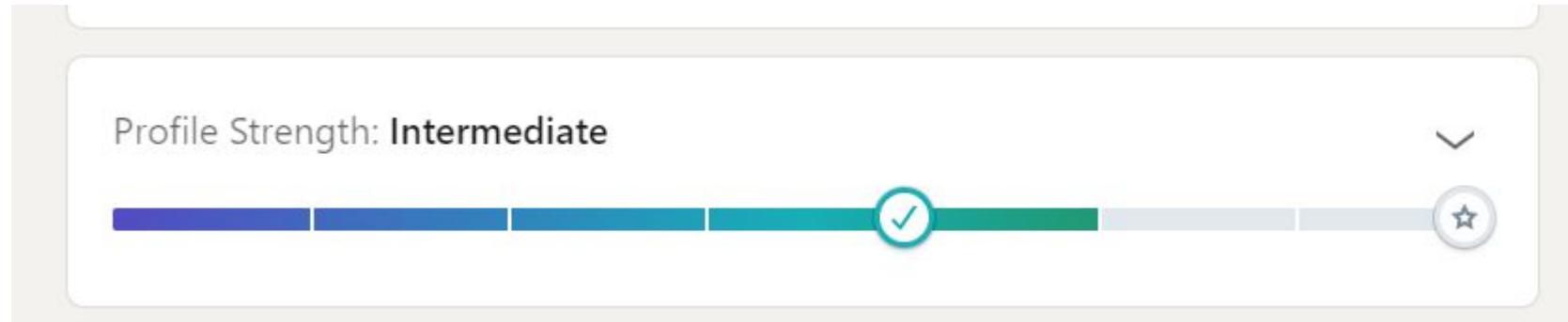
Contribution settings ▾



Learn how we count contributions.

Less  Tip More

# Zakaj je to primer igrifikacije?



# Bistvo igrifikacije

Kaj je razlika med igro in igrifikacijo?

Kaj je cilj igrifikacije?

# Kaj je igrafikacija?

Primer definicije:

„In every job that must be done, there is an element of fun. You find the **fun** and snap! The job is a game.“  
*(Mary Poppins)*

**Igrafikacija je uporaba vzorcev in tehnik iz iger v okolju, ki ni igra.** (S. Deterding, D. Dixon, R. Khaled in L. Nacke)

# Teorija iger in igrafikacija

## Dobre igre imajo dober model!

- Znanja iz področja matematike, družboslovnih ved in psihologije, je priporočljivo uporabiti pri načrtovanju uporabniških vmesnikov in / ali celotnih sistemov.
- Ustvarjanje virtualnih bojišč oz. prostorov za razreševanje različnih konfliktov.
- Če uspemo napovedovati vedenje glede na vhodne parametre, ga lahko tudi krmilimo s spreminjanjem teh parametrov. *Prednosti?*

# Pogostejše tehnike igrafikacije

- Dosežek "priponke".
- Dosežek ravni/stopnje (leveli).
- Lestvice najboljših.
- Vrstica napredka ali drugih vizualnih meter.
- Virtualna valuta oz. denar.
- Sistemi za oddajo, odkupa, trgovanje, obdarovanje.
- Dvoboji.
- Vključitev malih priložnostnih iger v druge dejavnosti.

# Ključni dejavniki

*"V vsakem je nekaj dobrega samo najti je potrebno..." Robert Baden-Powell*

Več različnih "platform", daje dodatne možnosti za:

1. Izboljšanje samopodobe.
2. Izboljšati socialni status.

**Past: Tanko linija med zabavnim in "prisilnim".**

# Takojšen ali hiter odziv

Ljudje smo bolj zadovoljni, kadar hitro dobimo povratno informacijo za naša dejanja.

Rezultati izpita, točke, plačilo, pohvala, nagrada.

Komentar, ocena!



[Bauer Vapor X:30 Sr. Shoulder Pads](#)

Regular Price: \$39.99

Clearance Price: **\$29.98**



Slika: sproten prikaz učinka na zaveznike in nasprotnike v igrah.

Vir: igra Dragon age II

# Izpostavljanje preferenčnih izbir

- Poudarjanje ali omejevanje izbir.
  - Pisava, značke, oznake, barve, vrstni red, ...
- **Primera izpostavljanja izbir:**
  - Čarovniki / vodniki (ang. wizard)
    - Vodenje uporabnika pri izbirah.
    - Skrivanje kompleksnosti.
    - Nadležni za strokovnjake, ki obvladajo področje.
    - Zamenjuje jih samodejna konfiguracija in upravljanje.
  - Svetovalci pri nastavljanju barv pisave in ozadja
    - Prva izbira omeji nabor smiselnih barv za drugo izbiro.



Vir slike: prva-liga.si

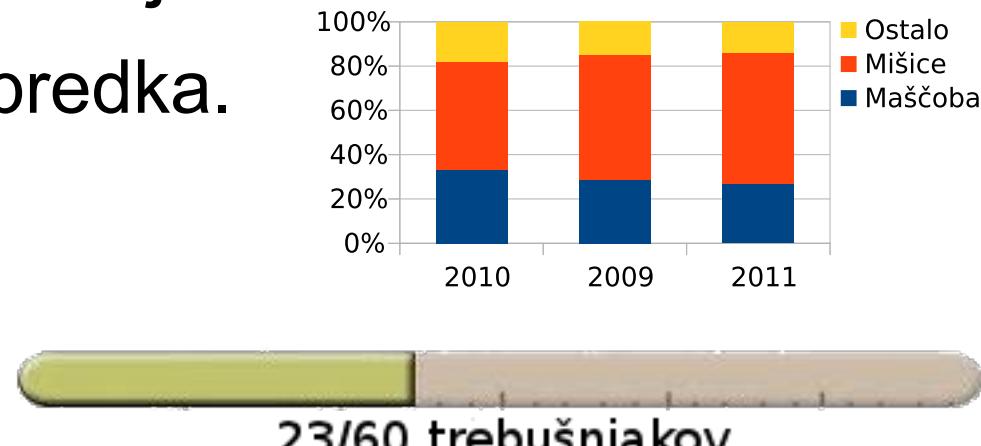
# Spremljanje in vizualizacija napredka

Osredotočenost na zastavljen cilj.

Potrebujemo merljiv korak napredka.

Prikaz napredka:

Vrstica napredka, grafi,  
barve, animacija,  
intenzivnost zvoka, osvetljenost, ...



Vizualizacija prejšnjega in sedanjega stanja.

Lahko tudi odbija uporabnika od določenih dejanj.

Simbolizacija nevarnosti (rdeča barva, grozljiv zvok ...).

# Dodeljevanje statusov in nagrad

- Motivacija s ciljem pridobitve ugleda.
  - Pridobivanje ugleda **z videzom in imetjem**.
    - obleka, avtomobil, skavtske značke, nakit, hiša, vrsta kreditne kartice, ...
    - barva pisave in ozadja, slikovni podpis na forumih, videz avatarja, virtualna lastnina, ...
  - Pridobivanje ugleda **z nazivi**.
    - akademski naziv, častni naziv, vojaški čin
    - naziv, čin, stopnja (level), značka
  - Pridobivanje ugleda **s funkcijo**.
    - župan, direktor, zdravnik, sodnik, profesor
    - vodja skupine, posebne zadolžitve

# Samodokazovanje in tekmovanje

- Samodokazovanje
  - Določitev cilja (zunanji izliv ali notranja želja).
    - Pogosto želja za „**mojstrstvo**“ na določenem področju (npr: črni pas v borilnih veščinah ali podobno).
  - Sprejetje izziva.
    - Cilj postavimo na svojo prioritetno lestvico.
    - Notranja motivacija je običajno močnejša od zunanje.
- Tekmovanje
  - Motivacija z merjenjem napredka in primerjavo.
    - Primerjava z drugimi osebami.
    - Izboljševanje svojih preteklih rezultatov.

# Izjemne in omejene ugodnosti

- Motiviranje ljudi z omejeno ponudbo.
  - Navidezna ali resnična omejitev.
  - Časovna omejitev:
    - razprodaje, happy hour, če pokličete sedaj ...
    - dvojne točke, posebne nagrade ob praznikih, ...
  - Količinska omejitev
    - prvih N kupcev, do razprodaje zalog, omejeni proizvodi za zbiratelje, ...
    - posebni omejeni nazivi, značke, legendarni predmeti v igrah,
  - ...



# Postavitev v posebne vloge

- Vloga srečneža.
  - Igralni avtomati, nagradne igre, žrebanje popustov, tisoči kupec, ...
- Vloga legendarnega junaka.
  - V filmih, igrah, športu in v vsakdanjem življenju.
- Pogoste fraze:
  - Usoda vas je izbrala. Sami ne zmoremo. Potrebujemo vas. To je vaša dolžnost. Vi ste najboljši na tem področju. In podobne.



Vir: wikipedia.org



Vir: wikipedia.org

# Vseprisotno računalništvo in igrifikacija

- Indrektna komunikacija
  - Ob opravljanju službenih akcij, igram igro oz. več iger.
  - Pridobivanje dodatnih informacij.
- Vključevanje vseprisotnih naprav
  - Izboljšanje igrivosti.
  - Motivacija.
  - ...

# Še širša vpetost

Poglejte video “Gaming can make a better world”  
by Jane McGonigal”

[http://www.youtube.com/watch?feature=player\\_embedded&v=dE1DuBesGYM](http://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=dE1DuBesGYM)

# Vseprisotno računalništvo

(Igrifikacija 2. del)

**Tehnike usmerjanje vedenja uporabnikov z  
elementi iger**

dr. Matej Črepinšek

[matej.crepinsek@um.si](mailto:matej.crepinsek@um.si)

<https://www.youtube.com/watch?v=FktsFcoolG8>

[Plants-vs-zombies](#)

<https://pvz.ee/>

# Elementi neuspešne igrifikacije

- Luknja v angažiranosti (za začetek potrebuješ veliko ljudi, znanja, ...).
- Malo izbire (npr. samo prijaviš/odjaviš).
- Pomanjkanje napredovanje (z akrivnostjo ne napreduješ).
- Ni družabno (*social*) (pomanjkanje sodelovanja med ljudmi).
- Razvoj navade (če ne razvijaš navade, dolgoročno težko uspe).

Vir slik:  
<http://gamification.org/> in  
[wikipedia.org](https://en.wikipedia.org)

# Kakšna pa je uspešna igrifikacija?

Delo ustvarjalcev iger?

Kakšne elemente mora imeti?

Pravila?

# Sem oblikovalec/ustvarjalec iger?

1. Razmišljaj kot ustvarjalec iger! (RKUI)

-Ne pomeni, da moraš biti ustvarjalec iger.

-Razmišljanje o notranjih strukturah igre.

2. Razmišljati kot razvijalec je različno kot razmišljati kot igralec.

-Igralec razmišlja kot doživljanje sveta, izkušnje...

# Igralec (RKUI)

Stranka, Odjemalec, Ciljna populacija,...



## Igralec

igralec je vedno v centru pozornosti  
igralec mora biti avtonomen - svobodno  
sprejemati odločitve

# Cilj (RKUI)

1. Pripraviti igralca, da začne igrati.
  - Brez zvijač.
2. Igralca, ki začne igrati motivirati, da igra naprej.
  - Zadržati ga v igri.
  - Nadaljuje igro.

# Lastnost: 1. Rdeča nit igre

## **Popotovanje v svet igre**

- Začetna postavitev na igralno ploščo/igralni svet
- Uvajanje (prvi koraki)
- Poti do "mojstrstva"

## Napredovanje

- Začetek, Vmesne točke in Konec

# Analiza igre: Rastline proti zombijem

Prisotni elementi:

- Navodila
- Poudarjanje
- Odziv
- Omejeno število izbir
- Omejeno število nasprotnikov
- Zelo lahka začetna stopnja

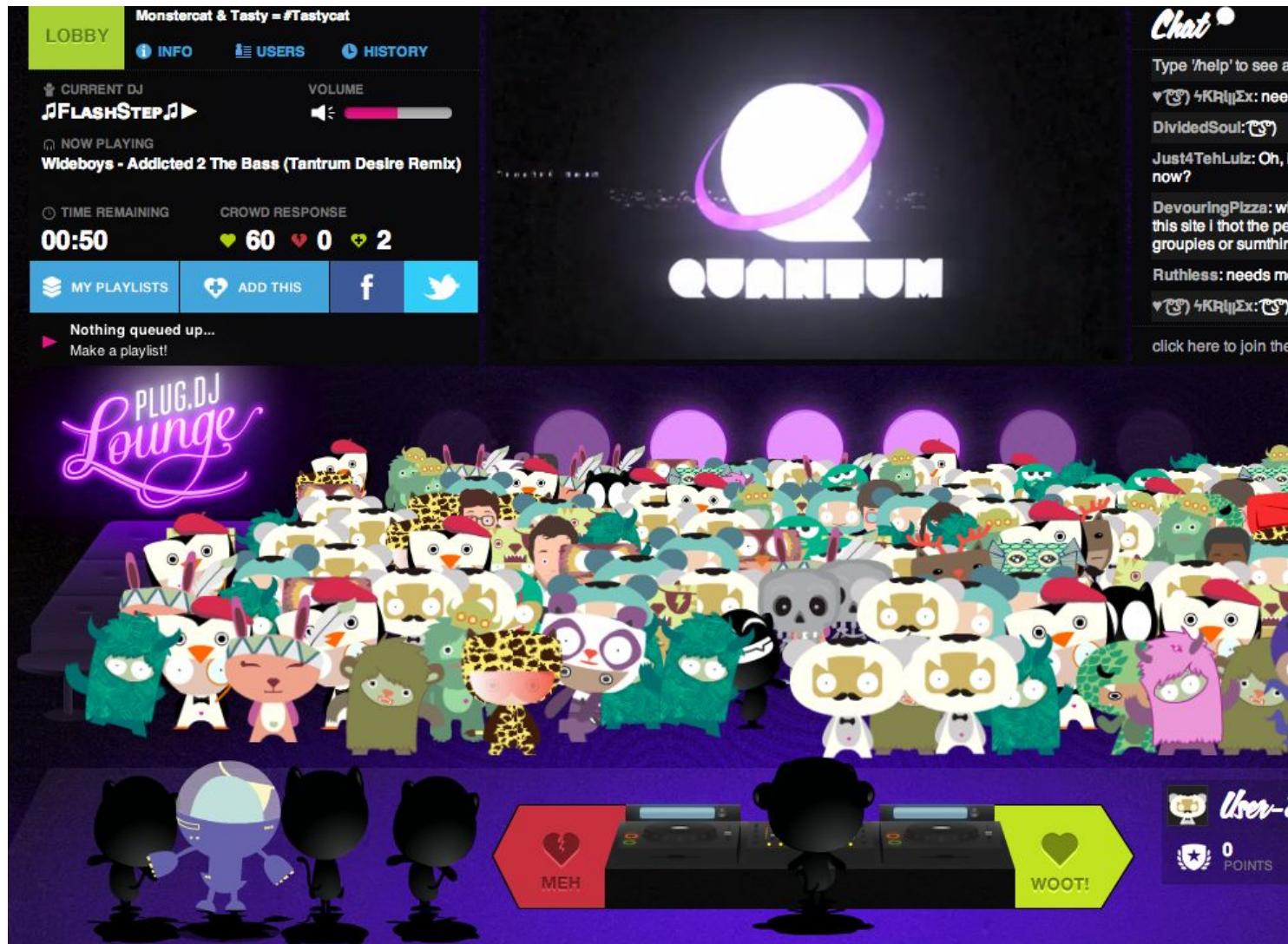
## Lastnost: 2. Ravnovesje

- Ne pretežko in ne prelahko.
- Ne prehitro in ne prepočasi.
- Ne premalo in ne preveč.
- Ne preveč dobrih in ne preveč slabih igralcev.

Primer: Monopoli

# Lastnost: 3. Ustvari doživetje

<https://www.youtube.com/watch?v=ZFNYYh7FGpYI>



<https://w2q.tv/>

# Prisluškovanje čustvom

Omogoča prilagoditev igre:

- v fazi razvoja,
- med igranjem.

# Kaj angažira igralce?

Zakaj igramo/igrate igre?

**Zato!**

Zakaj zato?

Zato ker je "**fajn**" /zabavno!

# Kaj je "fajn"?

- Reševanje problemov.
- Zmagovanje.
- Dokončanje.
- Raziskovanje
  - (najti nekaj novega).
- Brezdelje.
- Sodelovanje.
- Prepoznavanje
  - (nekdo drug opazi).
- Triumfírati.
- Zbiranje.
- Presenečenje.
- Domišljija.
- Deliti.
- Igranje vlog.
- Prilagajanje (sebi lastnemu).
- Ponorčevati se.
- ...
- **Ustvarjanje**
- **Mojstrstvo**

# Štirje ključi zabavnega po Nicole Lazzaro's

1. Easy Fun
2. Hard Fun
3. People Fun
4. Serious Fun

# Marc LeBlanc

## 8 vrst zabave

- Sensation (senzacija)
  - Game as sense-pleasure
- Fantasy (fantazija)
  - Game as make-believe
- Narrative (pričoved)
  - Game as unfolding story
- Challenge (izzivi)
  - Game as obstacle course
- Fellowship (druština)
  - Game as social framework
- Discovery (odkritje)
  - Game as uncharted territory
- Expression (omogoča izražanje- dlje ko igraš bolje)
  - Game as soap box
- Submission (predložitev- odlaganje časa)
  - Game as mindless pastime

# Povzetek "fajn"

"Fajn" mora biti načrtovan/premišljen.

"Fajn" ni vedno enostavno in lahko.

"Fajn" obstajajo različne oblike.

# Najti fajn

TheFunTheory.com  
ProgressBar :)

# **Vseprisotno računalništvo**

**(2. bolonjska stopnja, R - IT)**

**(Igrifikacija 3. del)**

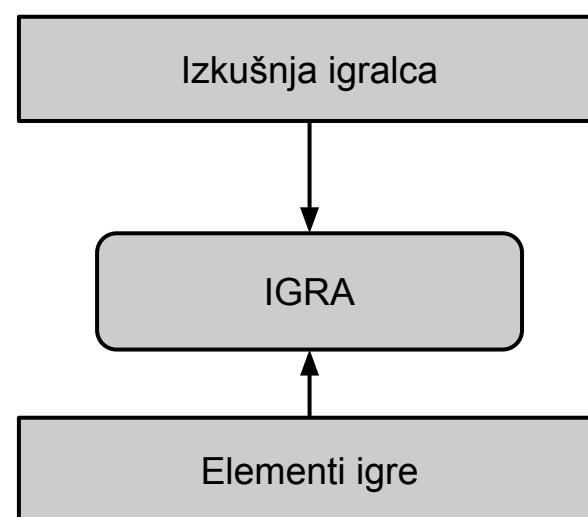
**Tehnike usmerjanje vedenja uporabnikov z  
elementi iger**

**dr. Matej Črepinšek**

**[matej.crepinsek@um.si](mailto:matej.crepinsek@um.si)**

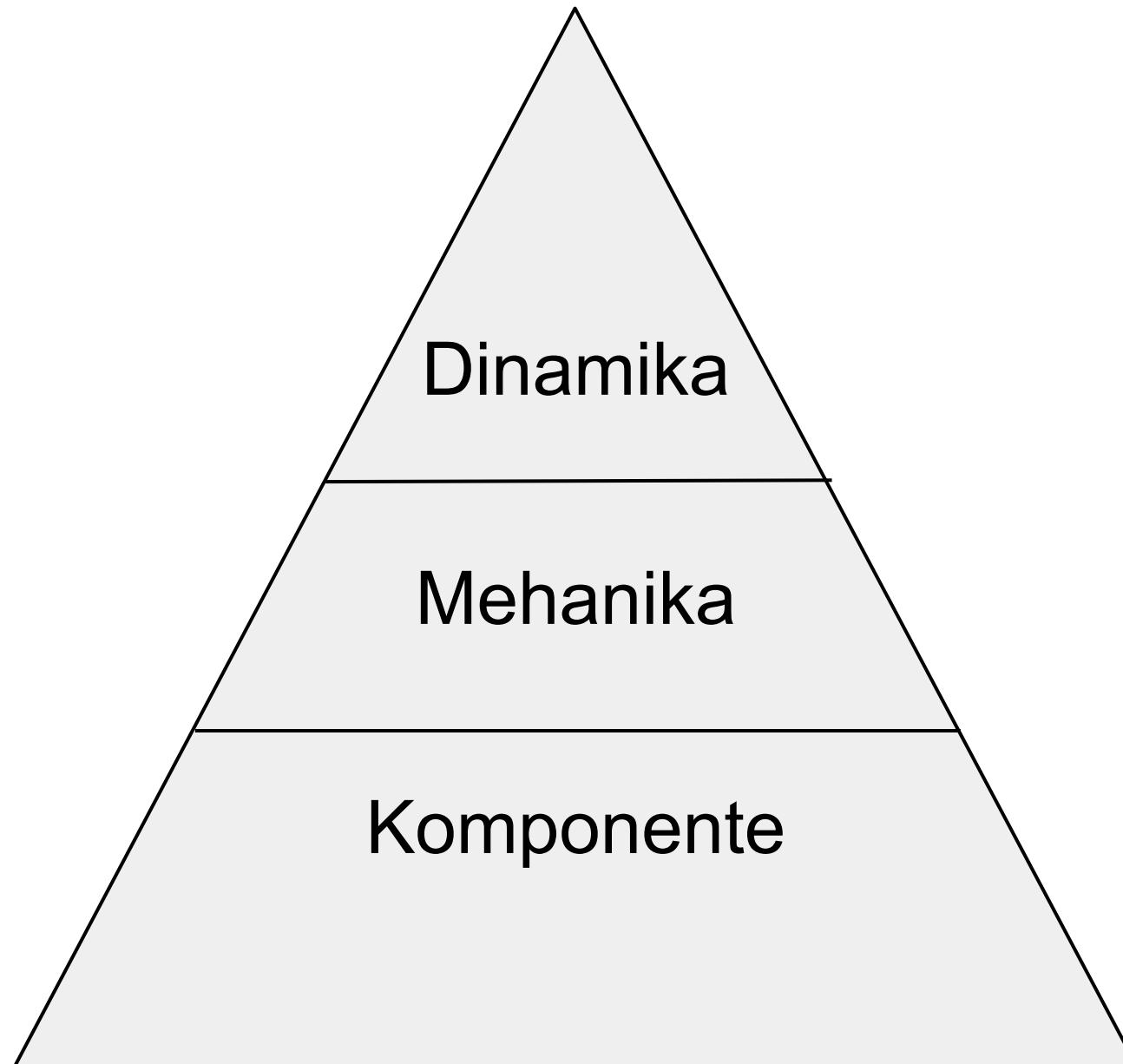
# Primer elementov igre (šah)

- Igralna plošča
- Šahovske figure
- Izmenjava potez
  - 2 igralca
  - Struktura igre
- Stanje
- Ni stopenj



# Piramida elementov

Izkušnje



# Dinamika (gramatika igre)

- Implicitna / posredna komunikacija
- Predstavlja "Big picture" igre
- Elementi:
  - Omejitve igre
  - Zgodba
  - Napredek (po korakih)
  - Relacije med elementi/uporabniki (interakcija med uporabniki)

# Mehanika (glagoli igre/programčki/dogodki)

- Elementi, ki premikajo igro (dogajanje).
- Elementi:
  - Izzivi
  - Priložnosti
  - Tekmovanja
  - Sodelovanja
  - Odzivi
  - Nagrade
  - Transakcije
  - Menjava
  - Zmagovalna stanja ...

# Komponente (samostalni igre/terminali)

- Instance elementov mehanike, dinamike igre.
- Izraža predmete, pojme.
- Mnogokrat vizualne komponente.
- Elementi:
  - Dosežki
  - Avatarji
  - Značke
  - Zbirke
  - Odklepanje stopenj
  - "Boss fights" veliki izziv pred zaključkom stopnje
  - Navidezne dobrine
  - Timi
  - Socialni grafi
  - Lestvice zmagovalcev

# Primer

# Elementi PBL (Points, Badges, Leaderboards)

## Točke:

- Rezultat
- Povezuje nagrade
- Spremlja napredek v igri
- Poenoteno vrednotenje
- Info za razvoj

## Značke:

- Predstavitev dosežkov
- Stil/oblika
- Pomembnost
  - Bronasta, srebrna, zlata
- Verodostojnost
- Zbiranje

## Lestvice:

- Globalne
- Lokalne
- Personalizirane

# Omejitve elementov

- Sami elementi igre niso igra.
  - Vse nagrade niso zabavne
  - Preveč podobno (vse strani enake)
  - Ni prave povezave (Zakaj?)
  - Kaj pa cilji? Zakaj sploh gamifikacija?
- Ali imamo opravka:
  - S smiselnimi izbirami?
  - Ugankami?
  - Omogočamo "**mojstrstvo**"?
  - Povezujemo uporabnike...?

# Primer razmišljanja za dosego nekega cilja/naloge

Izmislite si neko nalogo, ki jo želite da jo vaši uporabniki opravljajo!

*Napiši nekaj načinov, kako bi motiviral uporabnika da to tudi naredi!*

# Ozadje (kako in zakaj)

Vedenska teorija (behaviourism) in kognitivna teorija.

## Vedenska teorija

Black-box (dražljaj -> reakcija -> učenje)

Intrinzično (zaradi sebe) vs. Ekstrinzično

## Kognitivna teorija

Analiza notranjih občutij, motivacija, ...

- Predpostavi notranja stanja: verovanje, želje in motivacija.
- Dionizične vrednote (užitki, dosežki, dobrine)
  - Hedonske vrednote (čustvene, zdravstvene, varnostne)
  - Potenčne vrednote (patriotske, statusne, legalistične)
- Apolonske vrednote (etične, moralne, socialne, preseganje osebnih zadovoljstev)

# Spekter motivacij

## Nemotiviran

### Zunanje oblike motivacije (extrinsic motivation)

- Zunanja regulacija (ukaz)
- Delno poenotenje (stapljanje z okolico)
- Identificiranje z motivom
- Integracija

### Notranja motivacija (intrinsic motivation)

- Kompetence (lahko...)
- Avtonomija (svoboda...)
- Relacije (družabnost...)

# SAPS motivator

**Status** (znotraj organizacije, PBL, VIP)

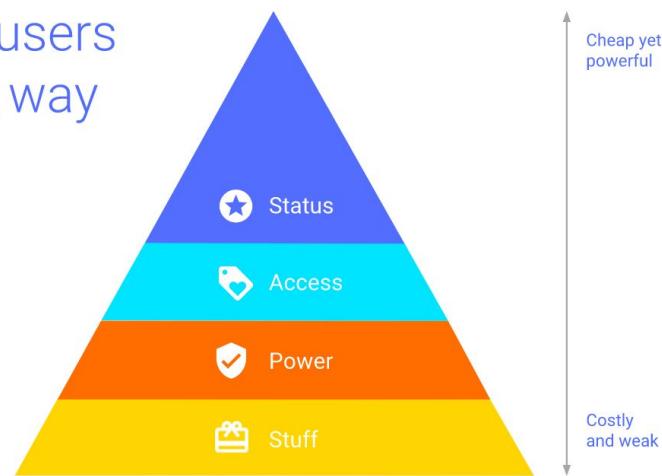
**Access** (dostop do virov, prvi vidi spremembe, dostop do ekskluzivnih virov,...)

**Power** (sodelovanje pri odločanju, glasovanje, moderator pri manj vključenih uporabnikih, ...)

**Stuff** (konkretne stvari, telefon, nagrade,...)

Z zadnjim lahko pride do “overjustification”.

Reward users  
the right way



# Efekt: prekomirnega oz. negativne motivacije

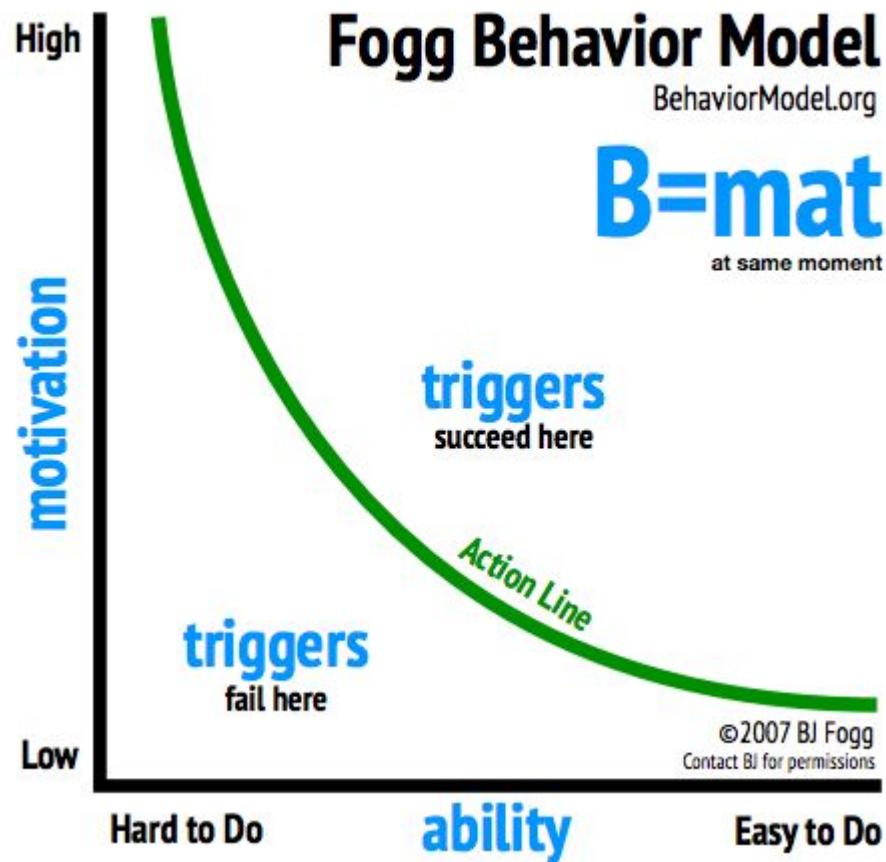
## Over-justification

- Preveč razlogov, zakaj nekaj narediti lahko prevede do tega, da se boljši motivi zamenjajo za slabše. Uvajanje nove vrednosti/motivacije, daje posredno vrednost prvotni.

### Primer:

- Pomoč v službi
- Risanje WWW
- Doniranje krvi

# Foggov model motivacije



Da se nekaj zgodi se morajo biti naslednji pogoji izpolnjeni:

- sprožilec se sproži;
- sposobnost se nanj odzvati in
- biti motiviran.

<https://suebehaviouraldesign.com/bj-fogg-model/>



# Načrtovanje / dizajn gamifikacije

Načrtovanja se je potrebno lotiti z:

1. Definiranjem ciljev.
2. Definiranje igralcev/uporabnikov.
3. Prevetritev ciljev:
  - krajši opis,
  - prilagoditev na vrsto uporabnika,
  - odstranitev konfliktnih ciljev.
4. Določanje/oblikovanje zank igre (dinamike).
5. Balansiranje dinamike, mehanike in komponent / prototip.
6. Iterativno ponavljanje (več poizkusov popravkov).

**NE POZABI NA  
"FAJN"!**

# Analiza

## 1. Merjenje števila uporabnikov

Tedensko/Mesečno.

Razmerje določa angažiranost uporabnikov.

Merjenje števila točk v obtoku.

## 2. Postavitev hipotez!

## 3. Preverjanje

# Zaključek

Samo vključevanje elementov igre v poslovne procese še ni nujno, da imamo opravka z igrifikacijo.

Potrebna smiselna analiza v fazi načrtovanja.

**Potrebno je veliko iteracij.**

Film Sight

[http://www.youtube.com/watch?v=IK\\_cdkpazjl](http://www.youtube.com/watch?v=IK_cdkpazjl)

# Tehnologije VR

Delo s podatki  
(Baza časovnih vrst)

# Podatki

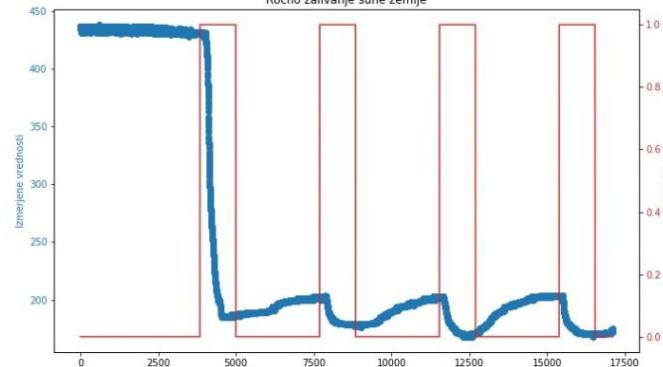
- Kako bi odgovorili na spodnja vprašanja?
  - Kakšni podatki?
  - Strukture podatkov?
  - Količina podatkov?
  - Poizvedovajna?
  - Analiza podatkov?
- Kako bi implementirali podporo tem podatkom?
  - Katere tehnologije?
  - Infrastrokturo?

# Baze časovnih vrst (Time series database - TSdb)

- Kaj je časovni podatek?
  - Podatek, ki je opremljen s časovno značko. Npr. milisekunde, nanosekunde, ...
- Kaj je časovna vrsta?
  - Je vrsta v kateri so časovni podatki, ki opisujejo isto lastnost ob različnem času.
- Kaj je baza časovnih vrst?
  - Je podatkovna baza, ki je optimizirana za delo s časovnimi vrstami.

# Primer podatkov

- Področja
  - Vremenski podatki
  - Borza (real time analitika)
  - Spremljanje delovanja avtomobila
  - Spremljanje strežnikov, prog. opreme,...
    - Obremenitve, ...
- Senzorji
  - Pospeškometer
  - GPS, ...
  - Gibanje človeka
- Frekvenca
  - Od 1 krat na dan, mesec, ...
  - Do kilo, mega Hz (1000000 Hz)



# Lastnosti časovnih podatkov

- Sam podatek ne pomeni veliko
  - Lahko hitro zastari
  - Natančnost je lahko vprašljiva (npr. na borzi se zgodi trenutno velik nakup/prodaja, motnja,...)
- Vrednost/koristnost podatkov v časovni vrsti raste
  - Trendi
  - Ciklično ponavljanje
  - Obdelava signalov
  - S časom lahko vrednost/pomembnost/natančnost podatkov pade
    - Temperatura na minuto natančno pred 100 leti ;), ....
- Število podatkov narašča veliko hitreje
  - Npr. 1 x na sekundo 8 bajtov (*64 bitov*) = ? v 1 letu
  - Časovna značka med 4 do 32 bajtov (odvisno od predstavitev, natančnosti, obdobja).
  - 85% podatkov je nastalo v zadnjih 2 letih (primer izračuna [WWW](#))

# Vrsta časovnih podatkov

- Časovno ekvidistančno pravilni podatki (regular data series oz. evenly spaced time series)
  - Čas med dvema podatkoma v vrsti je konstanten.
  - Senzor deluje sinhrono in bere v konstantnih zamikih.
- Časovno ekvidistančno nepravilni podatki (irregular data series oz. unevenly spaced time series)
  - Čas med dvema podatkoma je različen.
  - Primer odpiranje in zapiranje vrat.
  - Senzor deluje po principu dogodkov.
  - Asinhrono delovanje (mreža, čakalna vrsta procesa).
- Mešano
  - Manjkajoči podatki ali generiranje ekvidistančnih podatkov
    - Tehnike preprocesiranja
    - Proses časovnega gladenja da dobimo časovno ekvidistančne podatke

# Katera predstavitev je boljša (prednosti, slabosti)?

Brez časnovne značke?

Ekvidistančno pravilna?

Ekvidistančno nepravilna?

# Primerjava različnih baz podatkov

- Dokumentno usmirjene baze
  - Popravljaš, združuješ, dodajaš dokumente.
  - Dodajanje posamezne vrednosti ni učinkovito (nov dokument).
  - MongoDB, CouchDB, NoSQL kategorija,...[WWW](#)
- Iskalne baze (search database)
  - Hierarchical databases, Network databases, Graph databases
  - Primerne za iskanje po velikih bazah, po vseh podatkih.
  - Bolj povezujejo relacije med podatki kot pa časovno komponento.
- Relacijske baze (MySQL...)
  - Delujejo po principu tabel, ki so sestavljene iz stolpcev in vrstic.
  - Relacije med stolpci in tabelami.
  - Povpraševanje po stolpcih..
  - Neprimerno za velike količine podatkov, ki jih hitro zavrzemo.

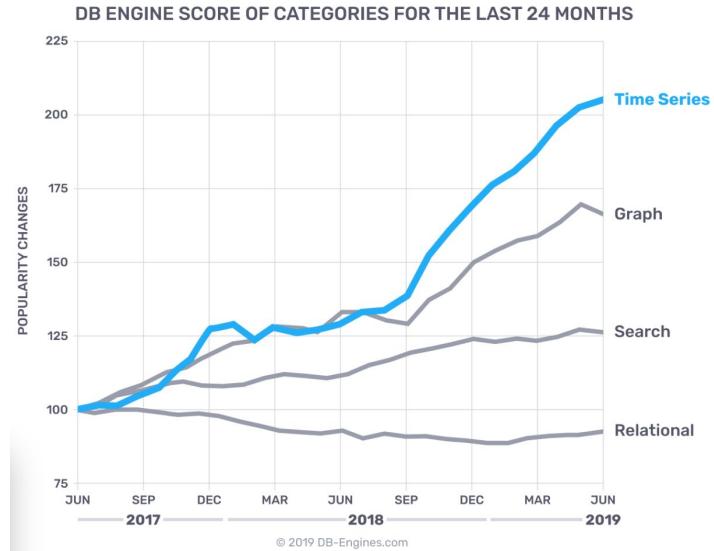
# Prednosti TSdb

- Primernost za veliko zapisov (več sto milijonov zapisov)
  - Učinkovit format
  - Narejeno v mislih za skalabilnost
- Učinkovito povzemanje podatkov (summarization of data)
  - Pridobi podatke v določenih časovnih obdobje z natančnostjo na 15minut (time tick)
- Politika vzdrževanja podatkov (RETENTION POLICY)
  - Odbrži vse
  - Po X urah hrani natančnost na Y minut
  - Po X dnevih hrani natančnost na Y ur
  - ...



# Primeri baz

- Trend popularnosti [WWW](#)
- Izbrane [WWW](#)
  - InfluxDB
    - Najpopularnejša baza
    - Zastonj za single computer
  - TimescaleDB
    - Dodatna plast nad bazo PosgresSQL
  - OpenTSDB
    - Narejena nad bazo Apache HBase
  - Graphite
    - Orodje za nadzor podatkov
    - Vsebuje TSdb



Rank	Jun 2019			DBMS	Database Model	Score		
	Jun 2019	May 2019	Jun 2018			Jun 2019	May 2019	Jun 2018
1.	1.	1.	InfluxDB	InfluxDB	Time Series	17.98	-0.09	+6.65
2.	2.	2.	Kdb+	Kdb+	Time Series, Multi-model	5.80	+0.21	+2.79
3.	3.	4.	Graphite	Graphite	Time Series	3.33	+0.10	+0.95
4.	4.	6.	Prometheus	Prometheus	Time Series	3.32	+0.21	+2.06
5.	5.	3.	RRDtool	RRDtool	Time Series	2.67	-0.23	0.00
6.	6.	5.	OpenTSDB	OpenTSDB	Time Series	2.24	-0.23	+0.68
7.	7.	7.	Druid	Druid	Multi-model	1.78	+0.09	+0.65
8.	8.	17.	TimescaleDB	TimescaleDB	Time Series, Multi-model	1.11	-0.05	+1.06
9.	9.	8.	KairosDB	KairosDB	Time Series	0.50	-0.04	+0.09
10.	10.	9.	eXtremeDB	eXtremeDB	Multi-model	0.41	+0.03	+0.13
11.	13.	20.	Heroic	Heroic	Time Series	0.40	+0.06	+0.40
12.	12.	15.	GridDB	GridDB	Multi-model	0.36	+0.02	+0.28
13.	11.	12.	FaunaDB	FaunaDB	Multi-model	0.36	-0.03	+0.24

# Influx DB (primer)

- Legende, metadata tags (oznake) so indeksirane.
- Seznam oznak za posamezno meritev imenujemo tag set.
- Vrednosti polja (fields) je Y os
  - int, floats, strings,
  - Na sliki trenutno samo eno polje stock price! lahko bi bil še volume, ...HiPrice, lowPrice
  - Vsa polja field set.
- X Os
  - Timestamp (lahko nanoseconds)
- Predstavitev podatkov lineProtokol [WWW](#)
  - meritev, množica značk " " množica polj " " značka časovna
  - Vrsta podatkov so vse točke v meritvi ki imajo skupne značkr (tag set)
- Single point (časnovna značka in tagi)



# Primer

```
airSensors,sensor_id=TLM0100 temperature=71.21393552024017,humidity=35.11986335555151,co=0.48876906097308576 17168763970000000000  
airSensors,sensor_id=TLM0101 temperature=71.81023072166334,humidity=34.917392327544555,co=0.5188692080407862 17168763970000000000  
airSensors,sensor_id=TLM0102 temperature=72.02379208500484,humidity=34.923310510163766,co=0.5129489294426316 17168763970000000000  
airSensors,sensor_id=TLM0103 temperature=71.27729749861177,humidity=35.15148465300235,co=0.4080512061483494 17168763970000000000  
airSensors,sensor_id=TLM0200 temperature=73.55049538070678,humidity=35.841357175269216,co=0.525280327831053 17168763970000000000
```

# Influx DB

Cmd example [WWW](#)

Primer [WWW](#)

Primer 2 [WWW](#)

# Poslovni načrt

(dopolnilo projektu)

# Kaj

V primeru, da imate dobro idejo morate imeti tudi dober poslovni načrt!

Seveda poslovni načrt lahko obsega tudi nekaj sto strani in je izven obsega naše naloge. Pri nalogi se omejimo na produkt/rešitev in finančni načrt izdelave, prodaje, ...

- *Veliko bomo predvidevali in ocenili na palec (označimo z \*), ostalo če nejdemo konkretne cenike pa podamo referenco (npr. cene za sestavne dele)...*

# Okrnjeni cilj

Poslovni načrt lahko opišemo na kratek način ali pa na zelo kompleksen in obširen način. Dokument služi viziji ideje, pripravi ideje in na koncu implementaciji ideje.

Dokument se spreminja skozi čas. Ob pojavitvi novih dejstev se ponovno ovrednoti.

***V našem primeru si predstavljajte, da imate idejo, imate ekipo in sedaj iščete poslovnega partnerja. Želite da investira v vas. Npr. poslovni angel ali banka ali podjetje s trgom na katerega želite vstopiti ...*** Dokument služi temu, da vidi potencialni partner v vas in v vaši idejo priložnost za zaslužek.

*Primarno je seveda poslovni načrt namenjen racionalnemu in sistematičnemu pristopu k ustvarjanju poslovne prihodnosti na zdravih temeljih.*

# Poslovni načrt

*Poglejmo kakšen VIR ;)*

1. <https://mladipodjetnik.si/podjetniski-koticek/ustanovitev-podjetja/poslovni-nacrt>
2. <https://mladipodjetnik.si/podjetniski-koticek/ustanovitev-podjetja/kako-napisati-poslovni-nacrt>
3. [http://www.cek.ef.uni-lj.si/u\\_diplome/pavlinjek4162.pdf](http://www.cek.ef.uni-lj.si/u_diplome/pavlinjek4162.pdf)
4. *Poiščite še kakšno diplomo, ...*

Preučite linke.

# Abeceda

- **Kazalniki** poslovanja podjetja so relativna števila, ki jih dobimo s primerjavo dveh računovodskih postavk.
  - Produktuvnost, Gospodarnost, plačilne sposobnosti, ...
- **Kazalci** so absolutno izražene informacije v obliki številke (rast, dobiček, ..)
  - Sredstva
    - Stvari
    - Pravice
    - Denar
  - Kapital
    - Obveznosti do lastnikov (povrne lastnikom, če podjetje preneha delovati)
  - Čisti dobiček, ...

# Finančni načrt - Kazalniki uspešnosti (posplošeno)

- Gospodarnost/Ekonomičnost

$$E = \frac{Prihodki}{Odhodki} = \frac{Vrednost\ proizvoda}{Stroški}$$

- Donosnost/Rentabilnost

$$R = \frac{\text{Čisti rezultat}}{\text{Vložena poslovna sredstva}}$$

# Finančni načrt - Kazalniki uspešnosti (posplošeno)

- Storilnost/Produktivnost

$$P = \frac{\text{Količina proizvodnje}}{\text{Število zaposlenih}} = \frac{\text{Količina proizvodnje}}{\text{Količina proizvedenega}}$$

- Produktivnost dela
  - Čisti prihodki od prodaje/Število zaposlenih

# Platno poslovnega modela

- <https://www.youtube.com/watch?v=IP0cUBWTgpY>



- [https://oyeindiahandicraft.files.wordpress.com/2011/11/oyeindia\\_business\\_model\\_canvas1.jpg](https://oyeindiahandicraft.files.wordpress.com/2011/11/oyeindia_business_model_canvas1.jpg)
- <https://www.youtube.com/watch?v=CakUeC1sCSs>
- <https://consilue.com/zmagovalni-poslovni-model/>

## The Business Model Canvas

<p><b>Key Partners</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Artisans</li> <li>• Product Designers</li> <li>• Graphic Designer</li> <li>• Boutiques</li> <li>• Retailers</li> <li>• Investors</li> <li>• Export Promotion Council for Handicrafts (Indian Govt.)</li> <li>• NGOs</li> </ul>	<p><b>Key Activities</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Market Research</li> <li>• Product Design</li> <li>• Branding</li> <li>• Promote Indian culture</li> <li>• Promote social &amp; environmental cause</li> <li>• Promote human values</li> <li>• Promote artisans</li> <li>• Co-creation with Artisans</li> <li>• Helping Artisans procure best possible raw material &amp; better techniques of creation</li> <li>• Quality Assurance</li> </ul>	<p><b>Value Propositions</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unique handmade high end products</li> <li>• Influenced by centuries old Indian tradition</li> <li>• Tailored to the preferences of modern western needs</li> <li>• Strives to bring recognition &amp; welfare to artisans</li> </ul>	<p><b>Customer Relationships</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Products customized to customer preferences</li> <li>• Handmade so no two products look exactly the same</li> <li>• In a world full of impersonal mass-produced machine goods, the brand (hand made vintage) builds personal connection with the customers</li> <li>• Customers made to feel they are part of a social and environmental cause</li> <li>• Customer participation through blog</li> </ul>	<p><b>Customer Segments</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Those who travel</li> <li>• Who buy hand made goods</li> <li>• Whose top lifestyle activities include: hobbies, collectibles, home dcor and design, fashion, cosmetics, jewellery etc.</li> <li>• Who value social and environmental cause</li> <li>• 60 % of our customers female of age 18 &amp; higher</li> <li>• Primary segment: Westerners</li> <li>• Secondary segment: South Asians &amp; people of South Asian origin living in US &amp; Canada</li> </ul>
<p><b>Key Resources</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Artisans</li> <li>• Product Designers</li> <li>• Graphic Designers</li> <li>• Researchers</li> </ul>	<p><b>Channels</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Online &amp; blog (initially)</li> <li>• Gift trade show, gift expo, craft/handcraft trade shows, homeware expos, household crafts trade fairs, paintings exhibitions, antique trade shows and engraving &amp; embroidery trade fairs, etc.</li> <li>• High end boutiques</li> <li>• High end retail stores</li> <li>• Company stores (eventually)</li> </ul>	<p><b>Cost Structure</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Most of the initial investment will go into research &amp; developing the branding elements, packaging &amp; website</li> <li>• The recurring cost will comprise of raw materials, labor, design, overhead (travel, shipping, communication, importing and exporting), licenses, marketing expenses and others</li> </ul>		
<p><b>Revenue Streams</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sale of products by: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Telling a compelling story of origins of various handicrafts and their creators' reputation for very high quality innovative work</li> <li>- Meeting the needs of more and more people seeking out original lifestyle goods that are functional and eye-catching</li> <li>- Fair trade: Payment of a higher price to artisans as well as higher social and environmental standards</li> <li>- The price of our products will be comparable to high-end retailers and designers offering similar lifestyle products</li> </ul> </li> </ul>				

This work is licensed under the Creative Commons Attribution-ShareAlike 3.0 Unported License.  
To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>  
or send a letter to Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California 94107, USA.



# Slo

## KANVAS POSLOVNIH MODELOV

### Ključni partnerji



Kdo so naši ključni partnerji? Kdo so naši ključni izvajalci? Katere ključne vire zagotavljajo ključni partnerji? Katere ključne aktivnosti pridobivamo od ključnih partnerjev?

**MOTIVACIJA ZA PARTNERSTVA:**  
Optimizacija in ekonomski razlogi  
Zmanjšanje tveganja in negotovosti  
Pridobivanje določenih virov in aktivnosti

### Ključne aktivnosti



Katero ključne aktivnosti zahteva naša ponudba vrednosti? Katere aktivnosti zahtevajo distribucijske poti? Katere odnosi s kupci? In katere viri prihodkov?

#### KATEGORIJE

Producija  
Reševanje problemov  
Platforma/Mreža

### Ključni viri



Katero ključne vire zahteva naša ponudba vrednosti? Katere ključne vire zahtevajo naše distribucijske poti? Katere odnosi s kupci? In katere viri prihodkov?

**VRSTE KLJUČNIH VIROV**  
Materialni  
Intelektualni [patenti znamki, pravice, podatki]  
Kadrovska vira  
Finančna vira



### Struktura stroškov

Kateri so najpomembnejši stroški lastni našemu poslovnu modelu? Kateri ključni viri so najdražji? In katere ključne aktivnosti so najdražje?

#### ALIVAJE POSLOVANJE:

Išče stroškovne prednosti [vitka stroškovna struktura, nizko-cenova ponudba vrednosti, največja možna avtomatizacija, široko zastavljeno poslovanje z zunanjimi partnerji] Išče vrednosti [usmerjenost na ustvarjanje vrednosti, premium ponudba vrednosti]

#### VZORCI ZNAČILNIH STROŠKOV

Stalni stroški [plače, najemnine, pripomočki]  
Spremenljivi stroški  
Ekonomija obsegja  
Ekonomija področja

Oblikovano za:

Oblikovali:

Iteracija: 3t.

Kaj je problem, ki ga rešujemo?  
In hkrati, kaj je rešitev, ki jo ponujamo?

Katero vrednosti bomo zagotovili kupcem?  
Kateri sveženj izdelkov in storitev ponujamo vsakemu posameznemu segmentu kupcev?  
Katero potrebe kupcov izpolnjujemo?

### Odnosi s kupci



Kakšen tip odnosa pričakuje vsak izmed naših segmentov kupcev, da ga bomo vzpostavili in vzdrževali?  
Katero odnose smo že vzpostavili? Kako so usklajeni s preostalimi deli našega poslovnega modela? Koliko stanejo?

**PRIMERI**  
Osebna podpora  
Predana osebna podpora  
Samo-potreba  
Automatizirana storitev  
Skupnosti  
So-ustvarjanje

### Ponudba vrednosti



#### ZNAČILNOSTI

Novost  
Zmogljivost  
Prilagoditev  
Zagotoviti, da bo delo opravljeno [»job done«]  
Dizajn  
Znamka/Status  
Cena  
Zmanjšanje stroškov  
Zmanjšanje tveganja  
Dostopnost  
Priročnost/uporabnost

### Distribucijske poti



Prek katerih distribucijskih poti želijo biti dosegljivi naši segmenti kupcev? Kako zdaj dosegamo segmente kupcev?  
Kako imamo vrednosti, ki jih potrebujejo? Kateri poti najbolje delujejo? Kateri poti so stroškovno najučinkovitiji?  
Kako integriramo naše poti z našimi kupci?



**STOPNJE DISTRIBUCIJSKIH POTI**  
1. Zavedanje - Kako boma dvingati zavedanje o izdelkih in storitvah družbe?  
2. Osvetnitvenje - Kako boma kupcem pomagali ovrednotiti ponudbo vrednosti naših organizacij?  
3. Nakup - Kako bomo kupcem pomagali pri dobavitvi določene izdelke in storitve?  
4. Dostava - Kako dostavljamo ponudbo vrednosti kupcem?  
5. Po-prodaja - Kako zagotavljamo po-prodajo podporo kupcem?

### Segmentacija kupcev



Komu ustvarjamo vrednost?  
Kdo so naši najpomembnejši kupci?

**TRGI**  
Trg široke potrošnje  
Nišni trg  
Segmentirani trg  
Raznovrstni trg  
Več-stranska platforma

### Viri prihodkov



Katero vrednost so naši kupci resnično pripravljeni plačati?  
Kaj trenutno plačujejo? Kaj trenutno plačujejo? Kako bi raje plačevali?  
Koliko vsak posamezen vir prihodkov prispeva k celotnemu prihodku?

#### DINAMIČNO OBLIKOVANJE CEN

Pogajanja (dogovarjanje)  
Upravljanje donosov  
V-realnen-časuv cene

#### FIKSNE CENE

Cenik  
Glede na funkcijo izdelkov  
Glede na segment kupcev  
Glede na količino

Prodaja premoženja  
Pristojbina za uporabo  
Naročnine  
Kreditiranje/najem/zakup  
Licenciranje  
Posredniške provizije  
Oglasjevanje

# Dokument naj vsebuje platno in...

Dopolnite predstavitev s točkami/poglavlji (podrobneje)!

1. Kratek opis poslovnega modela/Ideje! Kako priti na trg, ...
2. Finančni del (kakšne tabele so zaželjene)
  - Cena delov
  - Cena sestavljanja
  - Cena licenciranja
  - Cena dela
    - Načrtovanje, vodenje, programiranje, sestavljanje...

# Dopolni osnovni izračun

## 3. Poslovni/makretinški del

- Ciljni trg (komu in v kakšnih količinah) Npr. začnem z SLO, ...1000 kosov
- Kako uvajati uporabnike/navodila...
- Časovnica (razvoj, testiranje, beta prodaja, 1. faza prodaje, ...)
- Podpora/servis (kako, kje, financiranje....)
- Stanje na trgu in tveganja (SWOT analiza) WWW
- Pričakovan dobiček na komad
- Potrebna sredstva za zagon (pomagaj si z finančnim načrtom)
- Oceni osnovne kazalnike

# Poslovni načrt

- Kjučna vprašanja
  - Ključni partnerji
  - Ključne aktivnosti
  - Ključni viri
  - Ponudba vrednosti
  - Odnosi s kupci
  - Distribucijske poti
  - Segmentacija kupcev
  - Struktura stroškov
  - Viri prihodkov
  - Predstavlja analizo trga

# Poslovni načrt - Ključni partnerji

- Kdo so naši ključni partnerji?
- Kdo so naši ključni izvajalci?
- Katere ključne vire zagotavlja partner?
- Katere ključne aktivnosti pridobivamo od partnerja/izvajalca?

Motivacija za partnerstvo:

- Optimizacija in ekonomski razlogi
- Zmanjšanje tveganj in negotovosti
- Pridobivanje določenih virov in aktivnosti

# Poslovni načrt - Ključne aktivnosti

- Katere ključne aktivnosti zahteva naša ponudba vrednosti?
  - Katere aktivnosti zahtevajo distribucijske poti?
  - Katere aktivnosti zahtevajo naši odnosi s strankami?
  - Katere aktivnosti zahtevajo naši viri prihodkov?
- Kategorije:
- Producija
  - Reševanje problemov
  - Platforma/Mreža

# Poslovni načrt - Ključni viri

- Katere ključne vire zahteva naša ponudba?
- Katere ključne vire zahtevajo naše distribucijske poti?
- Katere ključne vire zahtevajo naši odnosi s strankami?
- Katere ključne vire zahtevajo naši viri prihodkov?

Vrste ključnih virov:

- Materiali
- Intelektualni (patenti, podatki, pravice...)
- Kadrovski viri
- Finančni viri

# Poslovni načrt - Ponudba vrednosti

- Kaj je problem, ki ga rešujemo?
- Kaj je rešitev, ki jo ponujamo?
- Katere vrednosti bomo zagotovili kupcem?
- Kateri sveženj izdelkov in storitev ponujamo vsakemu posameznemu segmentu kupcev?
- Katere potrebe kupcev izpolnjujemo?

Značilnosti:

- Novosti
- Zmogljivosti
- Prilagoditve
- Priročnost/Uporabnost
- Dizajn
- Znamka/Status
- Zmanjšanje stroškov
- Zmanjšanje tveganja
- ...

# Poslovni načrt - Distribucijske poti

- Preko katerih distribucijskih poti želijo biti dosegljivi naši segmenti?
- Kako zdaj dosegamo segmente kupcev?
- Kako integriramo naše distribucijske poti?
- Katere poti najbolje delujejo?
- Katere poti so stroškovno najučinkovitejše?
- Kako integriramo naše poti z navadami kupcev

Stopnje distribucijskih poti:

1. **Zavedanje** - Kako bomo dvignili zavedanje o izdelkih in storitvah družbe?
2. **Ovrednotenje** - Kako bomo kupcem pomagali ovrednotiti ponudbo vrednosti naše organizacije?
3. **Nakup** - Kako imajo kupci možnost kupiti določene izdelke in storitve?
4. **Dostava** - Kako dostavljamo ponudbo vrednosti kupcem?
5. **Po-prodaja** - Kako zagotavljamo po-prodajno podporo kupcem?

# Poslovni načrt - Segmentacija kupcev

- Komu ustvarjamo vrednost? Trgi:
  - Trg široke potrošnje
  - Nišni trg
  - Segmentirani trg
  - Raznovrsten trg
  - Več-stranska platforma
- Kdo so naši najpomembnejši kupci?

# Poslovni načrt - Struktura stroškov

- Kateri so najpomembnejši stroški lastni našemu našemu poslovnemu modelu?
- Kateri ključni viri so najdražji?
- Katere ključne aktivnosti so najdražje?

Vzorci značilnih stroškov:

- Stalni stroški (plače, najemnine, pripomočki...)
- Spremenljivi stroški
- Ekonomija obsega
- Ekonomija področja

# Poslovni načrt - Viri prihodkov

- Katero vrednost so naši kupci resnično pripravljeni plačevati?
- Kaj trenutno plačujejo?
- Kako trenutno plačujejo?
- Kako bi raje plačevali?
- Koliko vsak posamezni vir prihodkov prispeva k celotnim prihodkom?
- **Dinamično oblikovanje cen:** Pogajanja/dogovarjanja
- **Fiksne cene:** Cenik; Glede na funkcijo izdelkov; Glede na segment kupcev; Glede na količino
- **Tipi:** Prodaja premoženja; Pristojbina za uporabnike; Naročnine; Kreditiranje/najem/zakup; Licenciranje; Posredniške provizije; Oglaševanje

# Finančni načrt

- Izhaja iz poslovnega načrta
- Pasivni in aktivni kapital podjetja
- Osnovne vodstvene naloge glede na tip podjetja (samostojni podjetnik, delniška družba, družba z omejeno odgovornostjo...)
- Opredelitev cen virov, aktivnosti, distribucije...
- Opredelitev cen izdelave izdelka ozziroma izvajanja storitve, ki jo podjetje ponuja
- Opredelitev mejnikov
- Vsebuje plan za več let (od 3. do 5. let ali več)

# Community first je nasprotočno prodaji



@TheVTC



# Poslovni načrt - primeri

- <https://course1.winona.edu/ppaulson/BUSA376/Assignments/Assignment02/BusinessModelCanvasExample.PNG>
- [http://2014.igem.org/wiki/images/3/37/Aalto Helsinki Business Model Canvas Final.png](http://2014.igem.org/wiki/images/3/37/Aalto_Helsinki_Business_Model_Canvas_Final.png)
- [https://miramaad.files.wordpress.com/2011/03/business\\_model\\_canvas\\_poster\\_2-0012.png](https://miramaad.files.wordpress.com/2011/03/business_model_canvas_poster_2-0012.png)
- <https://lsdreampresent.files.wordpress.com/2012/10/businessmodelcanvaslsdreampresent.jpg?w=1400>
- <https://vermeiretim.files.wordpress.com/2010/10/picture-42.png>
- <http://www.socialbusinessmodelcanvas.com/wp-content/uploads/SBMC-v2.png>
- <https://strategyzer.com/canvas/business-model-canvas>
- <https://www.businessmodelsinc.com/tools-skills/tools/business-model-canvas>
- <https://canvanizer.com/>

# **Poslovni in finančni načrt za IoT napravo (Pametni smetnjak)**

Primer, ki ga je v okviru seminarske naloge pripravil študent Klemen

[https://docs.google.com/presentation/d/1axqxOlrzLGihqAp1xK\\_2MRqb14rnjHNPyWqnz4KsTDM/edit?usp=sharing](https://docs.google.com/presentation/d/1axqxOlrzLGihqAp1xK_2MRqb14rnjHNPyWqnz4KsTDM/edit?usp=sharing)