

# Umetna inteligenca v proizvodnji

dr. Miha Glavan

Odsek za sisteme in vodenje

Institut Jožef Stefan

[miha.glavan@ijs.si](mailto:miha.glavan@ijs.si)

Novo mesto, 2. 4. 2019



# Kaj je AI?

---

„AI se nanaša na sisteme, ki izkazujejo inteligentno vedenje z **analiziranjem** njihovega **okolja** in **sprejemanje ukrepov** – z določeno mero avtonomije – za **doseganje** specifičnih **ciljev**.“

*AI for Europe, Bruselj 25.4.2018, COM(2018) 237 final*

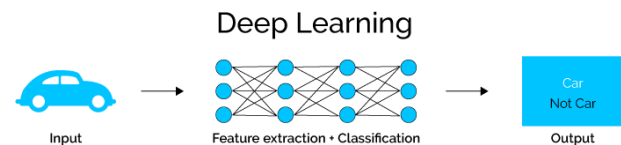
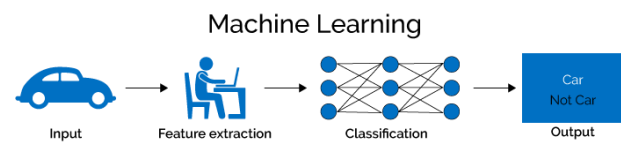
# Ponovni vzpon AI v industriji

- ▶ AI začetki 1950-1960
- ▶ 20-30 let nazaj je AI v industriji veliko obetala
  - ▶ velika pričakovanja, vendar upad zanimanja
  - ▶ doseženi so bili določeni uspehi na manjših in enostavno rešljivih problemih



vir: google.com

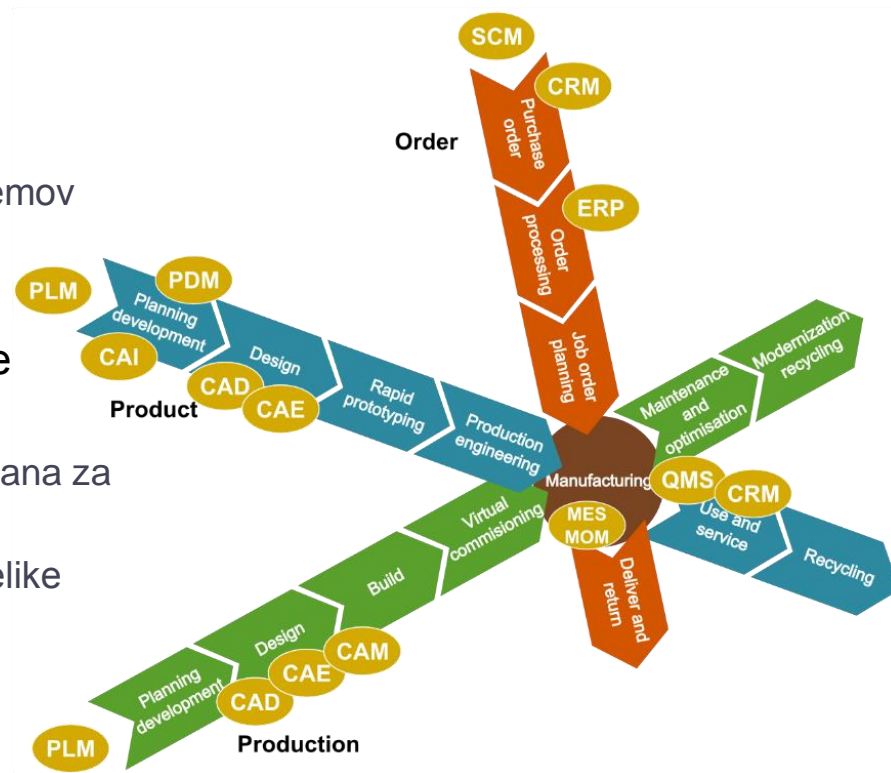
- ▶ Kaj je danes drugače?
  - ▶ pocenitev shranjevanja podatkov (big-data infrastruktura)
  - ▶ večja procesna moč (GPU, HPC)
  - ▶ odprto kodne rešitve (Python, Java, Hadoop, Spark)
  - ▶ zaupanje in sprejemanje (AI v potrošniških napravah)
  - ▶ tehnološki potisk (npr. deep learning) in zahteve trga (I4.0)



vir: medium.com

# Priložnosti za AI v industriji

- ▶ **Digitalizacija** proizvodnje enostavnejša kot kadarkoli (senzorji, spletne tehnologije, standardizacija)
  - ▶ integracija informacij različnih informacijskih sistemov (življenjski cikli naročil, proizvodnje in izdelkov)
- ▶ **Omejeno človeško dojetje** velike količine podatkov
  - ▶ fizikalna slika pogosto prekompleksna ali nepoznana za neposredno modeliranje
  - ▶ AI in ML omogoča sprejemanje in upoštevanje velike količine podatkov in iskanje skritih zakonitosti (napovedovanje, nasveti)
- ▶ **Strateški pomen podatkov**
  - ▶ shranjevanje na zalogo (big-data skladišča)
  - ▶ razvoj novih poslovnih modelov (dodatne storitve, produkt kot storitev)



# Doprinos AI v industriji

## ▶ Sprejemanje pametnejših odločitev

- ▶ **Podpora pri odločanju** na podlagi sklepanja iz podatkov (planiranje, upravljanje kvalitete in proizvodnih KPIjev, optimizacija dobavne verige)

## ▶ Poenostavitev in pohiritev vmesnikov človek-stroj

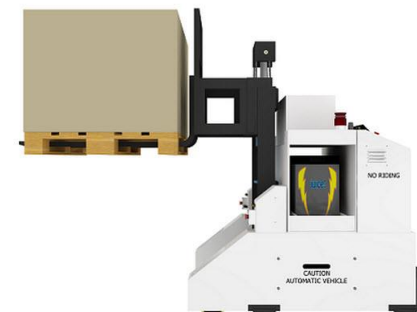
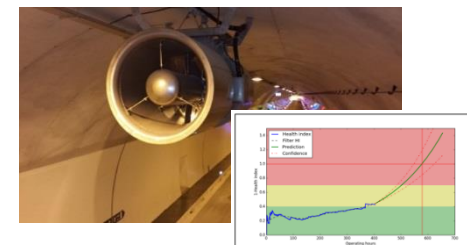
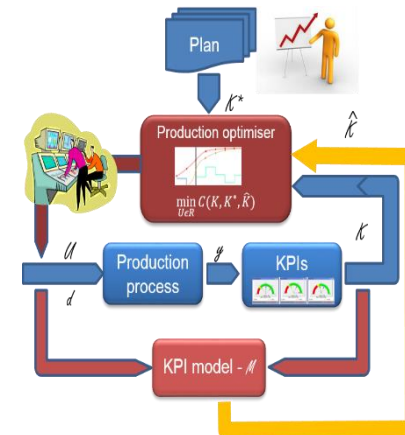
- ▶ **Priporočilni sistemi**, ki uporabljajo dinamični UI, predvidevanje vnosa, zmanjševanje napak in potrebnega časa, prenos znanja, personalizacija
- ▶ Razumevanje govora, kretenj, AR/VR

## ▶ Pametne naprave (CPS)

- ▶ **Samodiagnostika** na podlagi ocenjevanje stanja, življenjske dobe, izvedba prediktivnega vzdrževanja

## ▶ Delovanje v spremenljivem okolju

- ▶ Strojni vid omogoča **zaznavanje in prilagajanje** spremenljivemu okolju, npr. AGV, kolaborativni roboti, AR sistemi za aktivni nadzor in pomoč ročne montaže

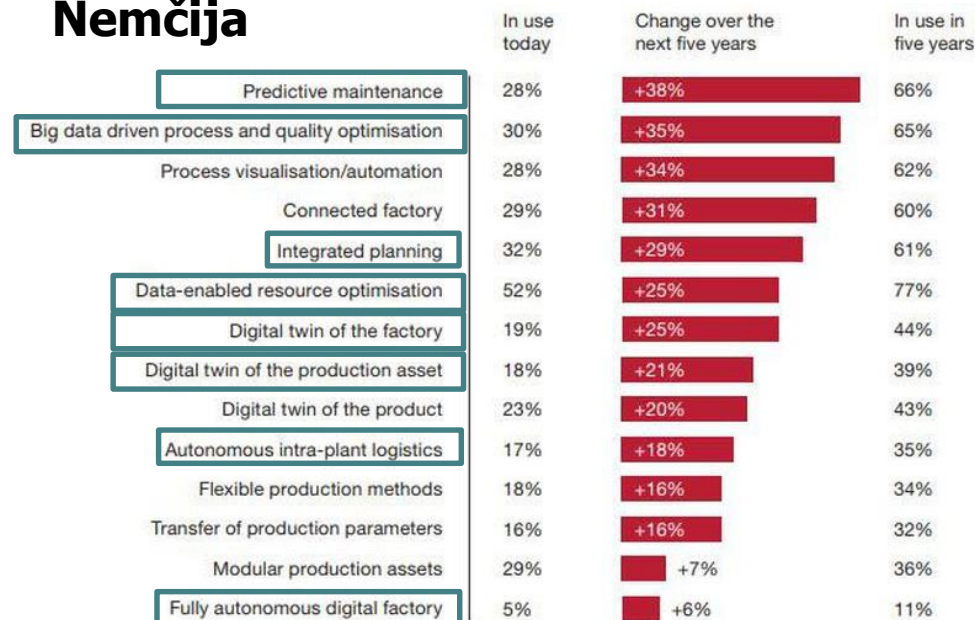


# Stanje EU industrije

## EU

- ▶ Pomanjkanje shranjenih podatkov
- ▶ 25 % podjetij uporablja podatkovno analitiko
- ▶ 20 % podjetij uporablja IoT
- ▶ 5 % jih uporablja AI rešitve

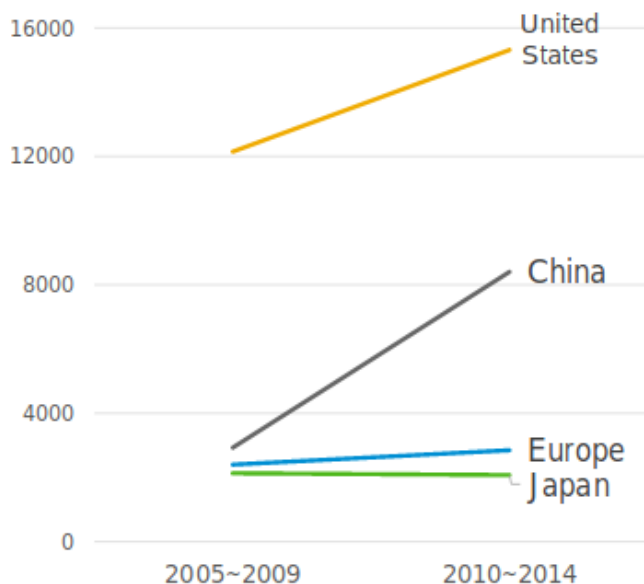
## Nemčija



Vir: Digital Factories 2020: Shaping the future of manufacturing, PwC

# Vlaganje v AI

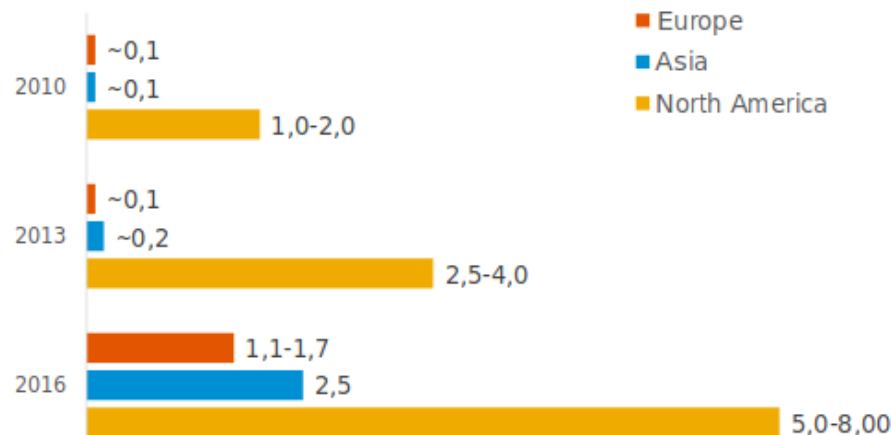
Number of AI patent applications



Source: -, [China AI patent submissions shoot up](#), in: *Nikkei Asian Review*, 2017.

© 2017 SAP SE or an SAP affiliate company. All rights reserved. | INTERNAL

Annual external AI Investment per region  
\$ billion (estimate)



Estimates consist of annual VC and Private Equity Investment in AI-focused companies, and M&A done by corporations. Only publicly disclosed data.

Source: Exhibit from "Artificial Intelligence The Next Digital Frontier?," June 2017, McKinsey Global Institute, [www.mckinsey.com](http://www.mckinsey.com)  
Copyright (c) 2017 McKinsey & Company

4

# AI “Made in Europe”



- ▶ AI je del strategije EU komisije za digitalizacijo industrije [COM (2016) 180] in prenovljene Strategije industrijske politike [COM (2017) 479]
- ▶ 2018: deklaracija AI “Made in Europe”
  - ▶ AI kot ključno gonilo za rast ekonomije in produktivnosti (reindustrializacija Evrope)
  - ▶ EU kot svetovno vodilna regija razvoja in uporabe najnaprednejše, etične in varne AI, promocija "human-centric" AI
  - ▶ cilj EU: razviti AI inovacijam prijazen ekosistem (infrastruktura, razsikovalna okolja, testna okolja, finančna podpora, zadostno znanje za investicijo in uporabo AI rešitev)
- ▶ 2019: članice pripravijo nacionalno strategijo na področju AI (vključen tudi SRIP-ToP)

TARGETED AI STRATEGIES	AI RELATED ACTIONS IN DIGITAL STRATEGIES	CURRENTLY DEVELOPING POLICIES
France, Finland, Sweden, the UK and Germany	Denmark, Luxembourg, The Netherlands and Ireland	Austria, Belgium, the Czech Republic, Denmark, Estonia, Germany, Italy, Latvia, Poland, Portugal, Slovenia, Slovakia and Spain

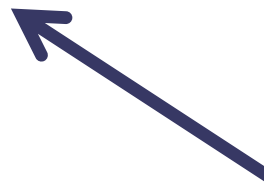


# S3 Platform - Industrial Modernisation (S3P IM)



## Thematic Areas:

- ADMA Energy
- Advanced materials on batteries
- Artificial Intelligence and Human Machine Interface
- Bio-economy
- Chemicals
- Cybersecurity
- Digitalisation and Safety for Tourism
- Efficient and Sustainable Manufacturing
- High Performance Production through 3D-Printing
- Medical technology
- Mining industry
- New nano-enabled Products
- Personalised medicine
- Photonics
- Smart Regional Investments in Textile Innovation
- Safe and sustainable mobility
- SME integration to Industry 4.0
- Social Economy
- Sport
- Water Smart Technologies



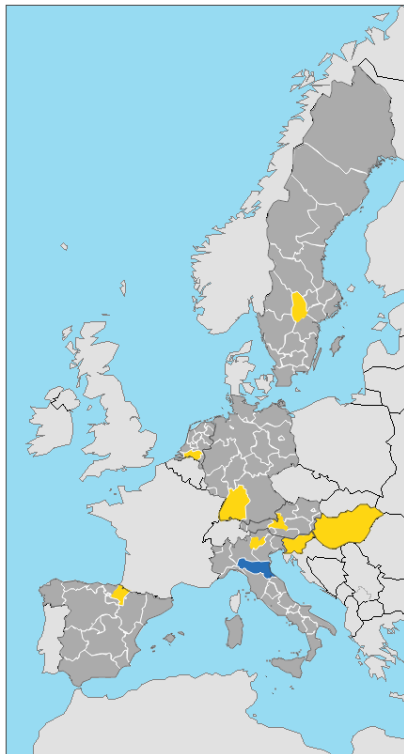
od novembra 2018 Slovenija  
tudi pridružena članica

SLO koordinator



# S3P IM – AI&HMI tematsko področje

<http://s3platform.jrc.ec.europa.eu/artificial-intelligence>



## Legend

- Leading regions:
  - Emilia-Romagna (IT)
- Participating regions
  - Autonomous Province of Trento (IT)
  - Baden Württemberg (DE)
  - Hungary (HU)
  - Navarra (ES)
  - North Brabant (NL)
  - Örebro län (SE)
  - Salzburg (AT)
  - Slovenia (SI)



# S3P IM – AI&HMI, aktivnosti



## ▶ Osnovne usmeritve

- ▶ HMI evolucija
- ▶ Podatkovna analitika uporabniškega znanja
- ▶ Uporabniško orientiran dizajn
- ▶ AI podprta kibernetično-fizična avtomatizacija

## ▶ Trenutne aktivnosti

- ▶ Identifikacija skupnih diskusijskih tem (regije)
- ▶ Mapiranje kompetenc posameznih regij (RECONFLEX)
- ▶ 2019: priprava strategije za sodelovanje na eni izbrani temi (partnerji, poslovni plan, financiranje)

### DISCUSSION TOPICS

Advanced perception and safe human-machine collaboration for the factory of the future

Beautiful / Comfortable working environment, suitable for continuous Worker involvement & training in real and/or virtual configuration

AI-accelerated Mechatronics

Promotion of data integration and analysis data for understanding, simulating and /or optimizing behavior of user in industry and service context.

Analysis and automatic classification of data for semantic search and access to data for processing and simulation - A. Seravalli

Digital Twins (for manufacturing)

Smart Retail

Indoor GIS for Industrial Facilities

Monitoring, Quality Assessment, and Imaging-assisted Operations in Machine Tool

Prognostics and health management

Data-driven production performance analysis and its optimization

Scalable data storage to support AI-HMI research actions

Multi-objective optimization for more efficient production processes and systems

Artificial Intelligence agents based on-line simulation of production processes and systems

# S3P IM – AI&HMI, klasifikacija področij

## AI & HMI IN PRODUCTION

### PRODUCT CENTRIC

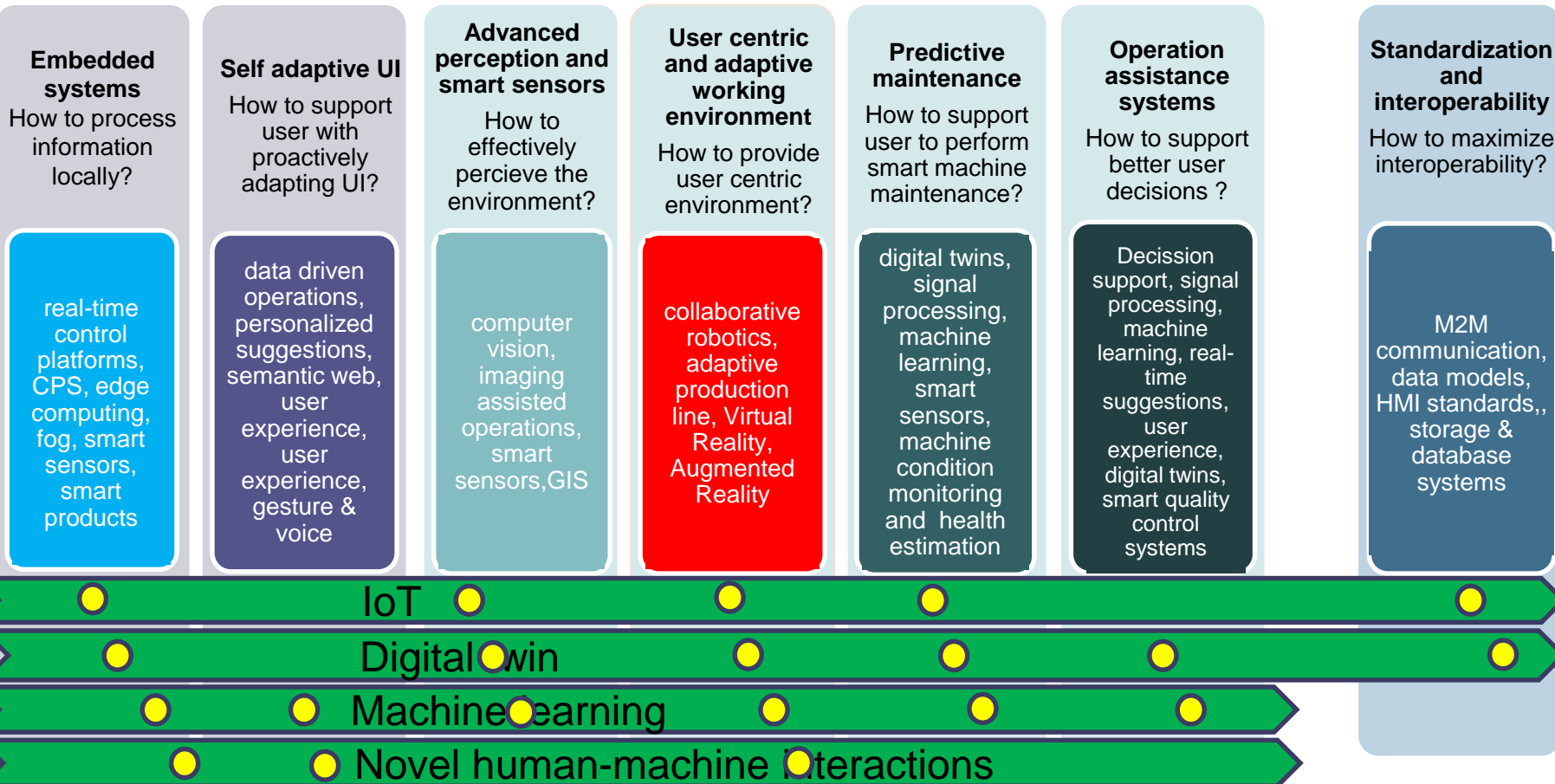
### PROCESS CENTRIC

### OTHER

Domains

Keywords

Technologies



# S3P IM – AI&HMI

- ▶ Vloga regionalnih koordinatorjev
  - ▶ mapiranje kompetenc in potreb podjetij na področju AI&HMI
  - ▶ zastopanje interesov posameznih podjetij in regije kot celote
- ▶ Priložnosti za podjetja
  - ▶ sodelovanje pri definiranju regijske in medregijske usmeritve področja
  - ▶ iskanje sinergij s podjetji preostalih regij
    - ▶ promocija in ponujanje svojih kompetenc in storitev
    - ▶ iskanje ustreznih partnerjev za reševanje lastnih izzivov



# Zaključki

---

- ▶ AI bo imel v tovarnah prihodnosti pomembno vlogo
  - ▶ velika vlaganja v AI in digitalizacijo industrije
  - ▶ AI kot priložnost za napredek in nove poslovne možnosti
- ▶ Industrijske AI aplikacije niso enakovredne AI aplikacijam za širšo potrošniško uporabo (zanesljivost)
  - ▶ AI kot podpora človeku („human in the loop“)
  - ▶ razložljiva AI