

Opatija, 12.4.2019.

Industrija 4.0 i digitalizacija

Viktorio Malisa

FO Industrie 4.0

Tel: +43 699 1406 1189

e-mail: viktorio.malisa@auva.at

Termini Industrije 4.0

Digitalni blizanci Proširena stvarnost

Sustavi za vođenje i praćenje procesa

Komunikacija 4.0

Suradnja čovjek-stroj

Virtualna stvarnost

Prognostičko održavanje

Industrija 4.0

Samoorganizirajući sustavi

Umrežavanje Internet stvari

Društvo 4.0

Samovozeći automobili

Komunikacija stroj - stroj

3 D / 4 D - pisači

Servisni roboti

Horizontalna integracija

(~1975)

Inteligentni sustavi proizvodnje

CIM

Vertikalna integracija

Virtualno stavljanje u pogon

Zaštita i sigurnost Digitalna tvornica

Industrijski internet stvari (IIoT)

Rad 4.0

Dronovi

Mobilni roboti

Rad 4.0

Psihičko opterećenje

Računarstvo u oblaku
(Usluga u „oblaku“)

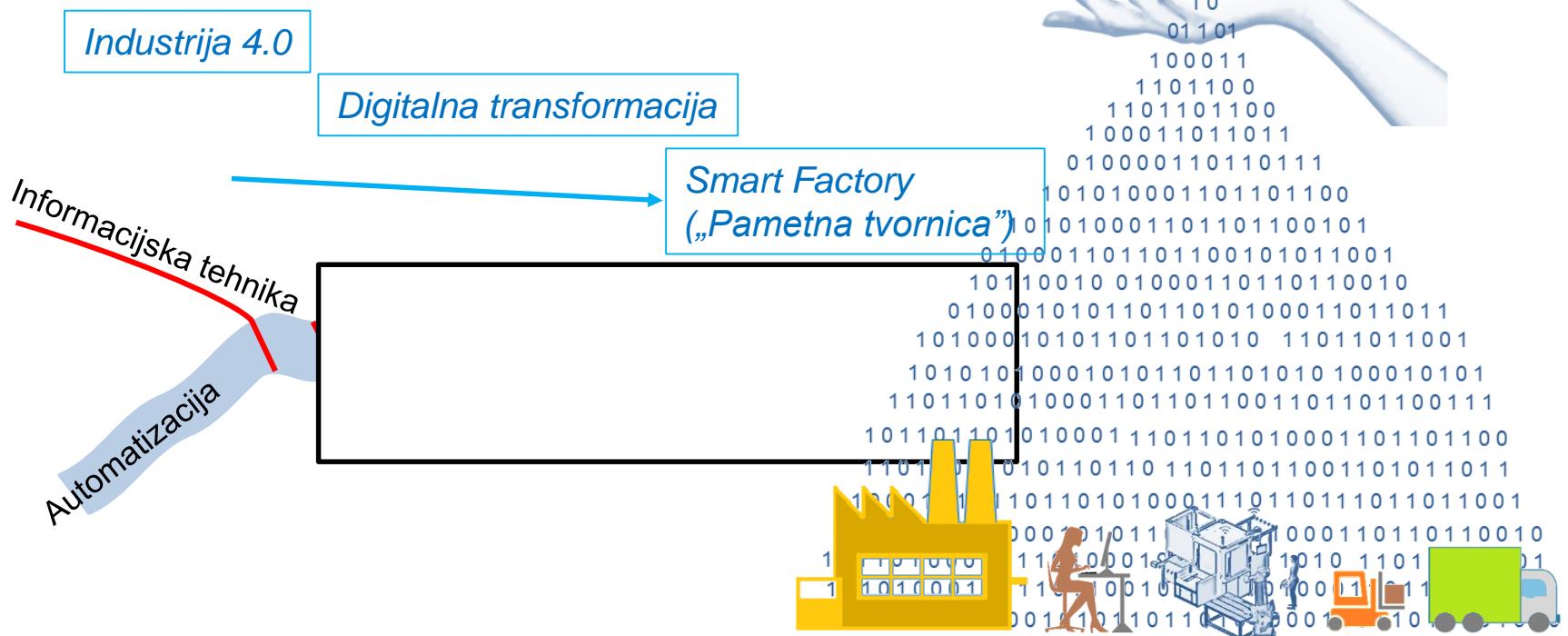
Obrazovanje 4.0

Kibernetičko-fizički sustavi

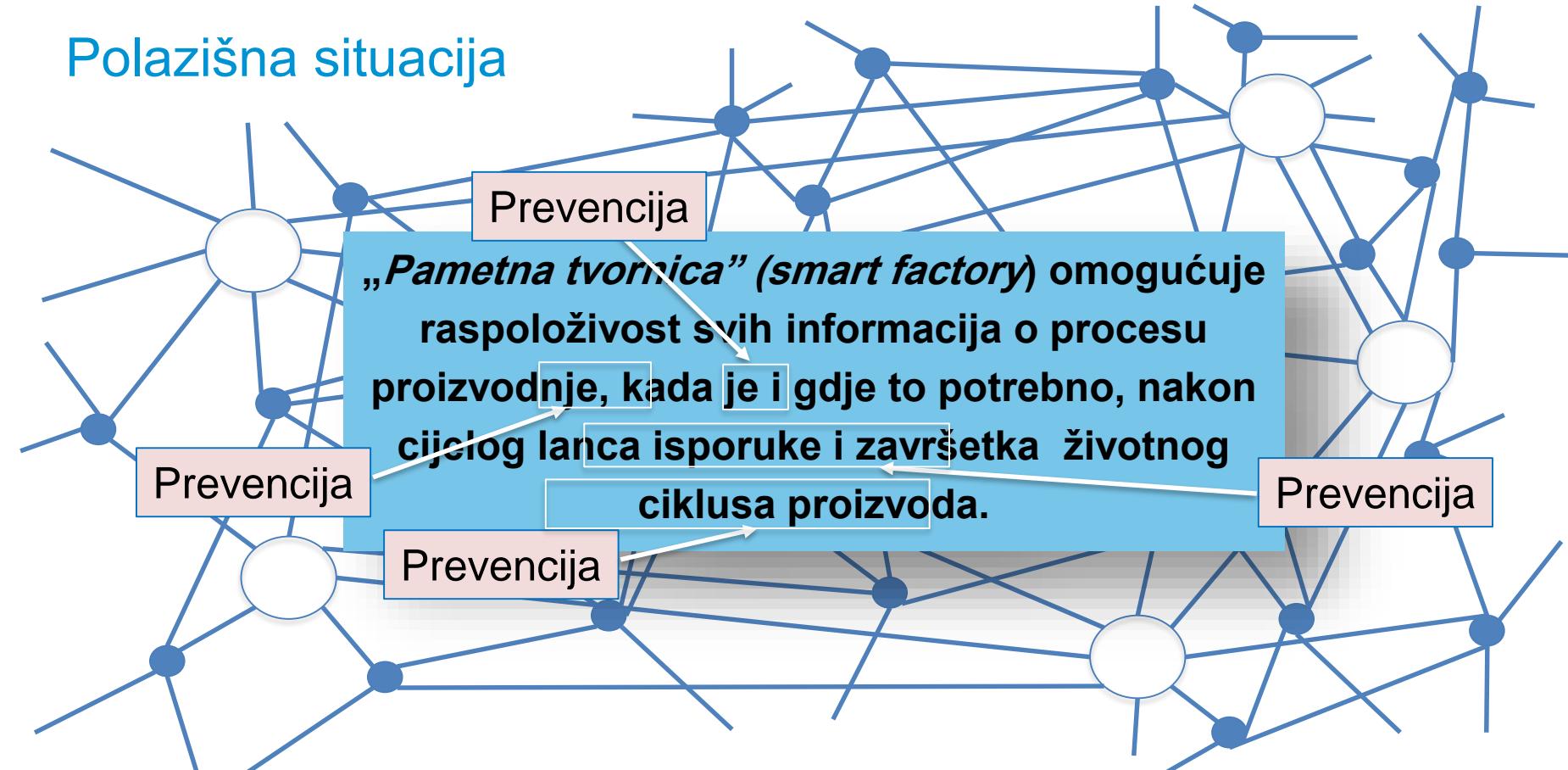
Fleksibilno radno vrijeme Prevencija 4.0

Veličina serije 1

Termini



Polazišna situacija



INDUSTRIE 4.0



<https://youtu.be/Gxe3Ypvc3Cs>

Društvo 5.0: Cilj digitalizacije

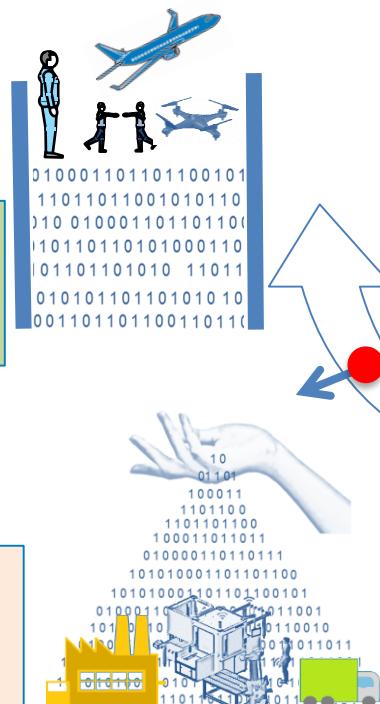
Društvo 5.0

Novo društvo s ciljanom tehnologizacijom



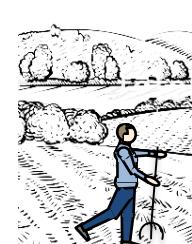
Društvo 4.0

Digitalizacija: Informacijska tehnologija i automatizirana tehnika



Društvo 1.0

Lov na životinje i sakupljanje hrane



Društvo 2.0

Feudalizam: poljoprivreda



Društvo 3.0

Industrijalizacija: masovna proizvodnja

 Nalazimo se ovdje

Sigurnost

Termini: Zaštita i sigurnost (*Safety & Security*)

Zaštita (*safety*)

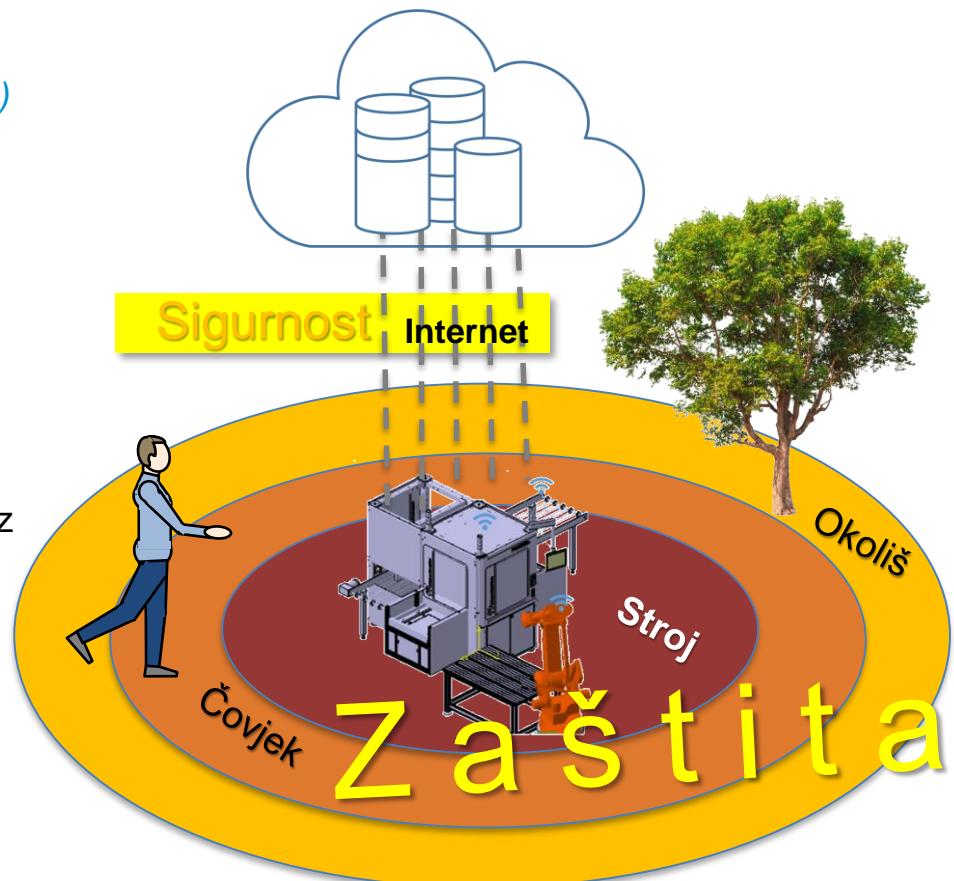
Sigurnost u poduzeću odnosno funkcionalna sigurnost štiti čovjeka, stroj i okoliš.

Sigurnost / IT-sigurnost / Informacijska sigurnost (*security*)

Pod time se misli na zaštitu čovjeka od okoline uz zajamčenu raspoloživost, integritet i povjerljivost podataka.

Zaključak

Kombinacija funkcionalne i informacijske sigurnosti određuje **cjelokupnu sigurnost uređaja**.

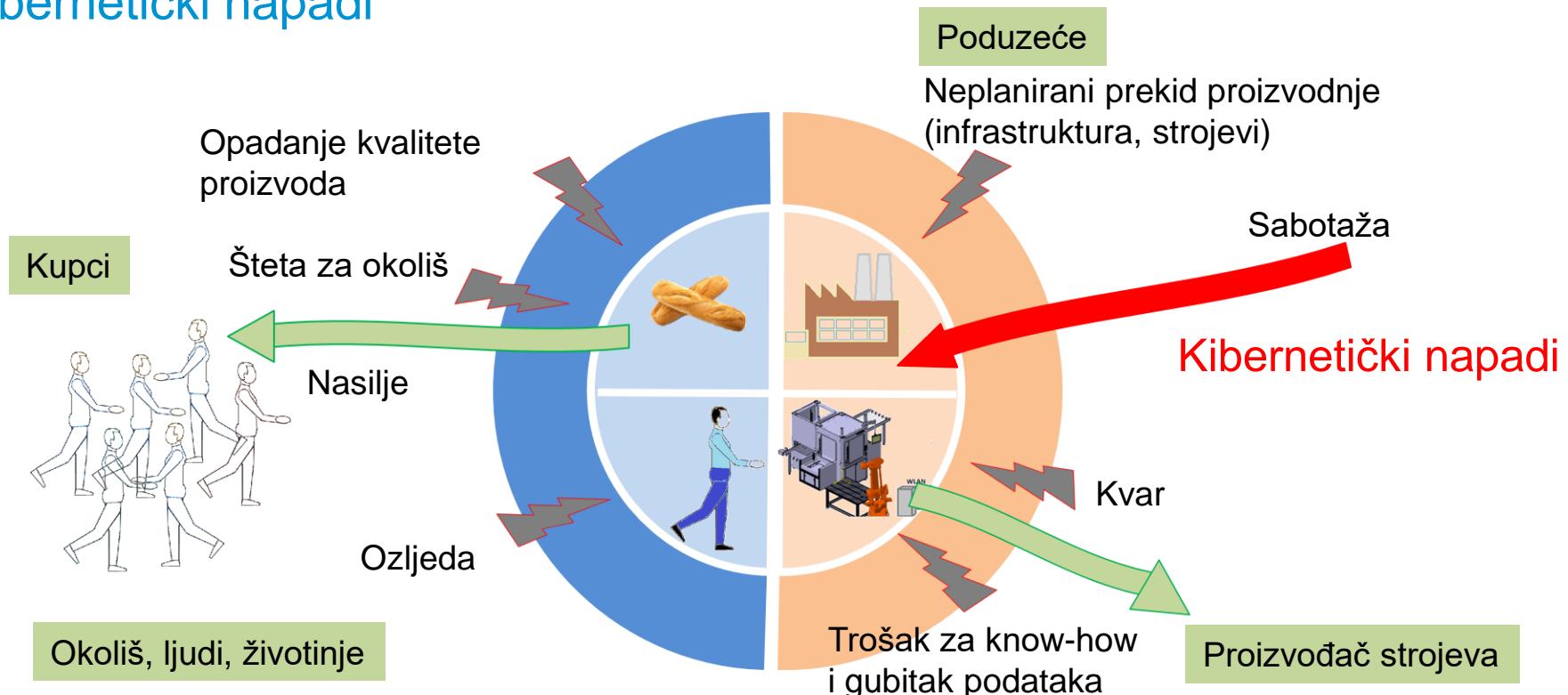


Kibernetički napadi uživo (Live Cyber-Attacken)

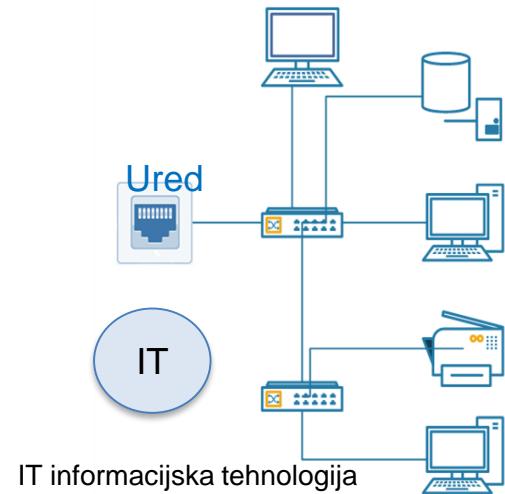
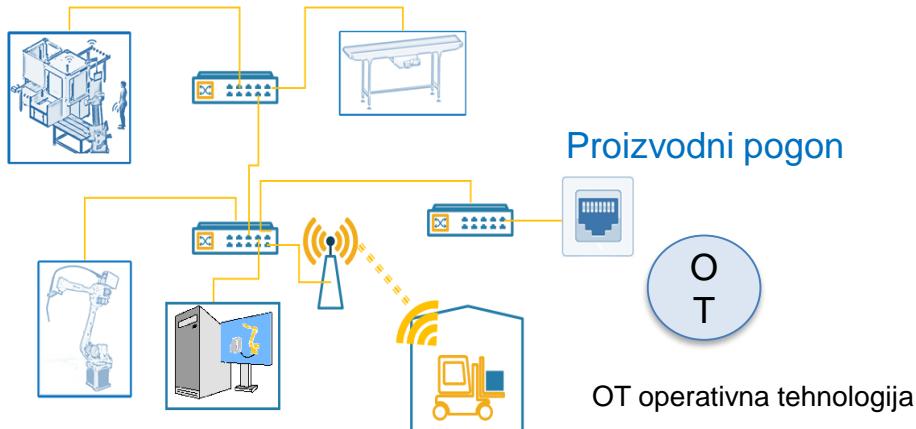


<https://threatmap.checkpoint.com/ThreatPortal/livemap.html>
20.02.2019

Kibernetički napadi



Karakteristike mreža operativne tehnologije/informacijske tehnologije

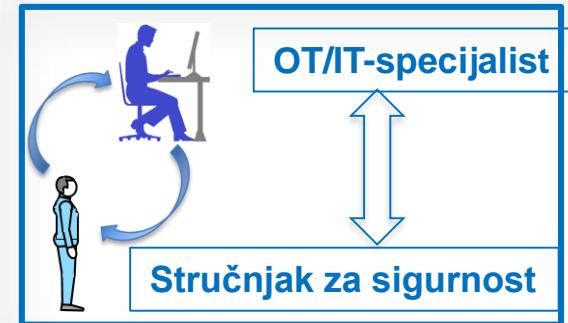


OT-mreža (proizvodni pogon)	IT-mreža (ured)
Stvarno vrijeme	Nije stvarno vrijeme
Mali paketi podataka	Veliki paketi podataka
Podaci nisu kriptirani	Kriptirani podaci
Bez antivirusne zaštite	Antivirusna zaštita
Robusne komponente mreže	Komponente mreže uobičajene kvalitete
Bez automatskih ažuriranja	Automatska ažuriranja
Raspoloživost: minimalni kvar na mreži ima za posljedicu veliku štetu	Računa se s kvarom na mreži od nekoliko sati

Suradnja: Stručnjak za sigurnost i specijalist za operativnu/informacijsku tehnologiju

- Odjeli s različitim pristupima
- STOP-načelo ne primjenjuje se kod IT sigurnosti

- Nužna suradnja stručnjaka za sigurnost i IT/OT-specijalista
- Zajedničko planiranje
- Zajednički sastanci (dogovori)
- Instaliranje procesa za IT-upozorenja
- Zajednička poduka radnika
- Zajedničke vježbe
- Zajedničke evaluacije

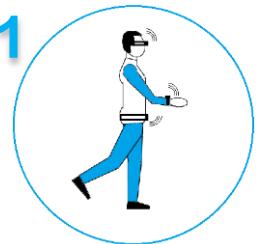


Proizvodni pogon:

- Popis instaliranih računalnih sustava uključujući proizvođača i sustav integraciju
- Popis ugrađene elektronike
- Popis mjernih instrumenata s poveznicom na cloud
- Postupci ažuriranja upravljačkog sustava (poduzeća, kontakt osobe, web stranice, stavljanje u pogon ...)

Zaštita i sigurnost: Grupe Industrije 4.0

Egzoskelet



1

Internet cloud
(Internet u „oblaku“)



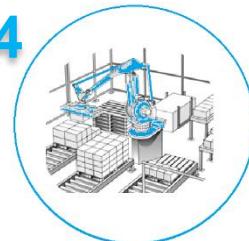
Umjetna inteligencija

3

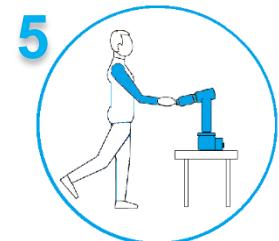


Digitalni bilzanac

4



Roboti



Sučelje čovjek-stroj (*Human Machine Interface*), sustavi za vođenje i praćenje procesa, osobni uređaji, naočale za proširenu/virtualnu stvarnost (AR/VR)...

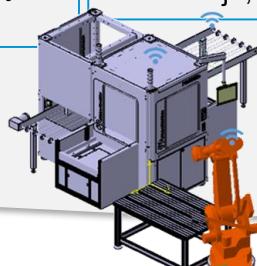
Računarstvo u „oblaku“ (*Cloud Computing*), internet stvari, komunikacija stroj-stroj (M2M), veliki podaci (*Big Data*), održavanje na daljinu, ...

Prepoznavanje obrazaca, strojno učenje, sustavi podrške, prognostičko održavanje, ...

Simulacije, virtualna stvarnost, proširena stvarnost, virtualno stavljanje u pogon, ...

Suradnja čovjek-stroj, mobilni roboti, samovozni strojevi, ...

ICS – industrijski kontrolni sustavi



Sigurnost ICS sustava: informacijska sigurnost

Egzoskelet (pametni čovjek)

1



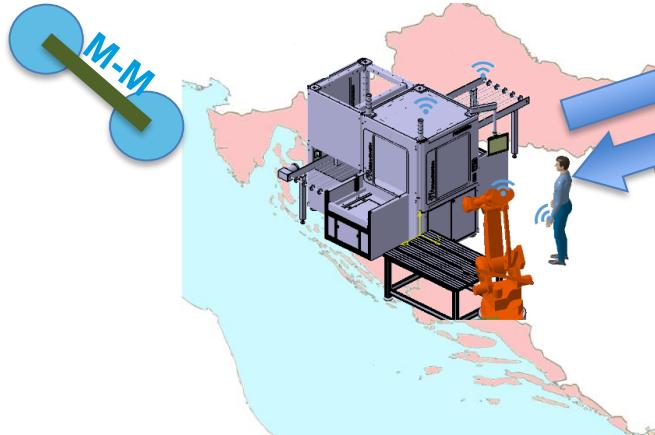
Egzoskelet (pametni čovjek)



Računarstvo u oblaku: komunikacija stroj-stroj

2

Procjena rizika
čovjek-stroj

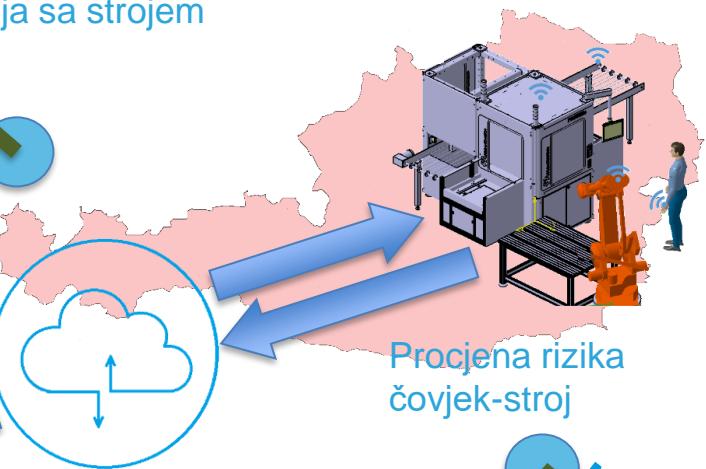


Procjena rizika komunikacije stroja sa strojem

Suradnja stručnjaka za
sigurnost



Povjerljivost,
raspoloživost,
integritet (podataka)

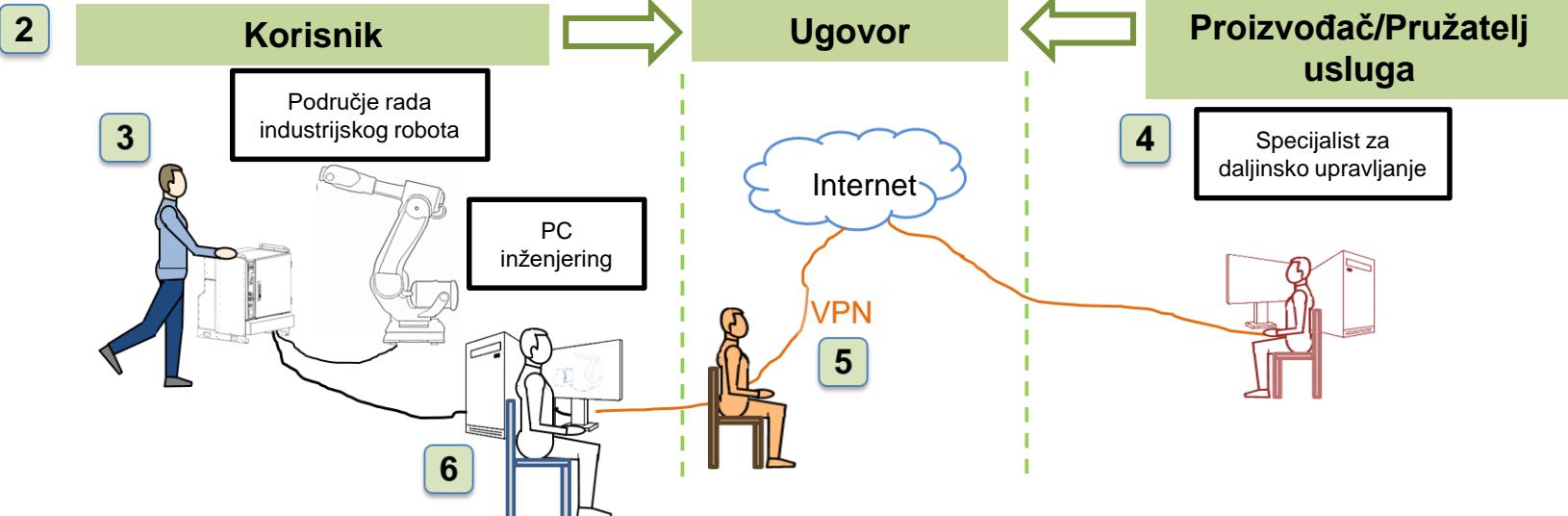


Procjena rizika
čovjek-stroj



Održavanje na daljinu

- 1 Održavanje na daljinu: opisano u uputama o stroju (dokumentaciji o stroju)? DA

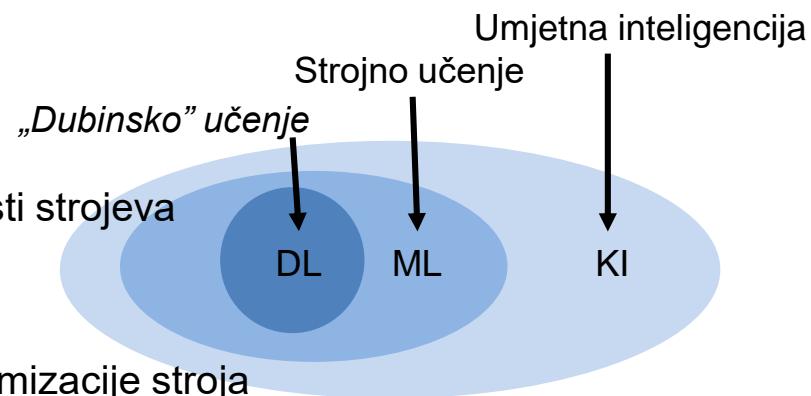


- 7 Provođenje održavanja na daljinu nadzire se, bilježi (slika i ton) i arhivira kod korisnika!

Umjetna inteligencija

3

- Umjetna inteligencija ne smije našteti sigurnosti strojeva
- Umjetna inteligencija ne smije ugroziti radnika
- Moguća primjena umjetne inteligencije kod optimizacije stroja
- Granične vrijednosti parametara umjetne inteligencije ukupni su parametri stroja
- Sustav za sigurnost nadzire granične vrijednosti parametara
- Potreban je referentni test za umjetnu inteligenciju!



I think it's a person waiting for a train at a train station.



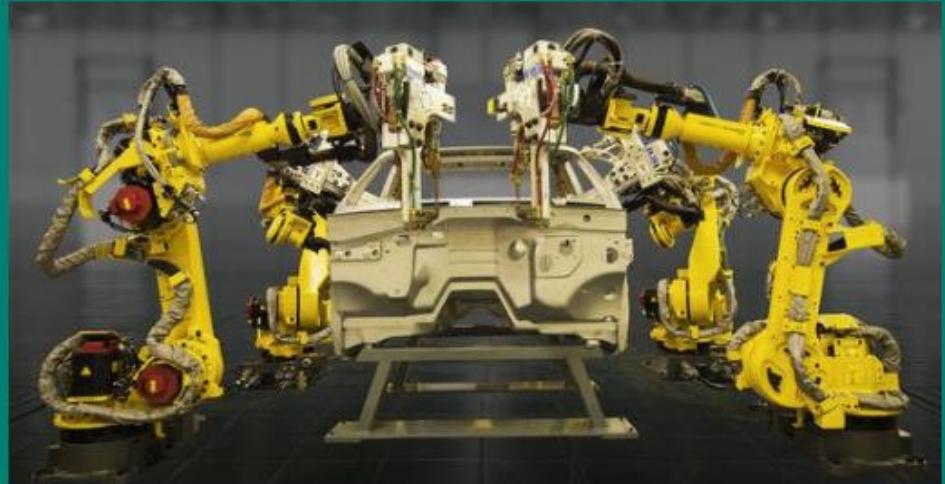
I think it's a plate is filled with fresh fruit and vegetables.



I am not really confident, but I think it's a person talking on a cell phone.



I am not really confident, but I think it's a yellow toy truck.



Digitalna tvornica: termini

4

Virtualno stavljanje u pogon

Digitalni blizanac



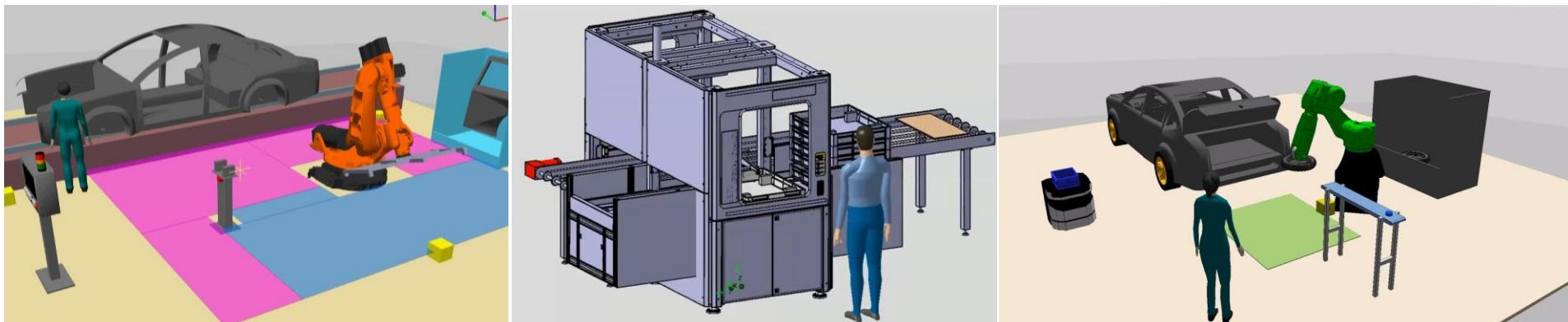
df – udio digitalnog svijeta
rf – udio realnog svijeta



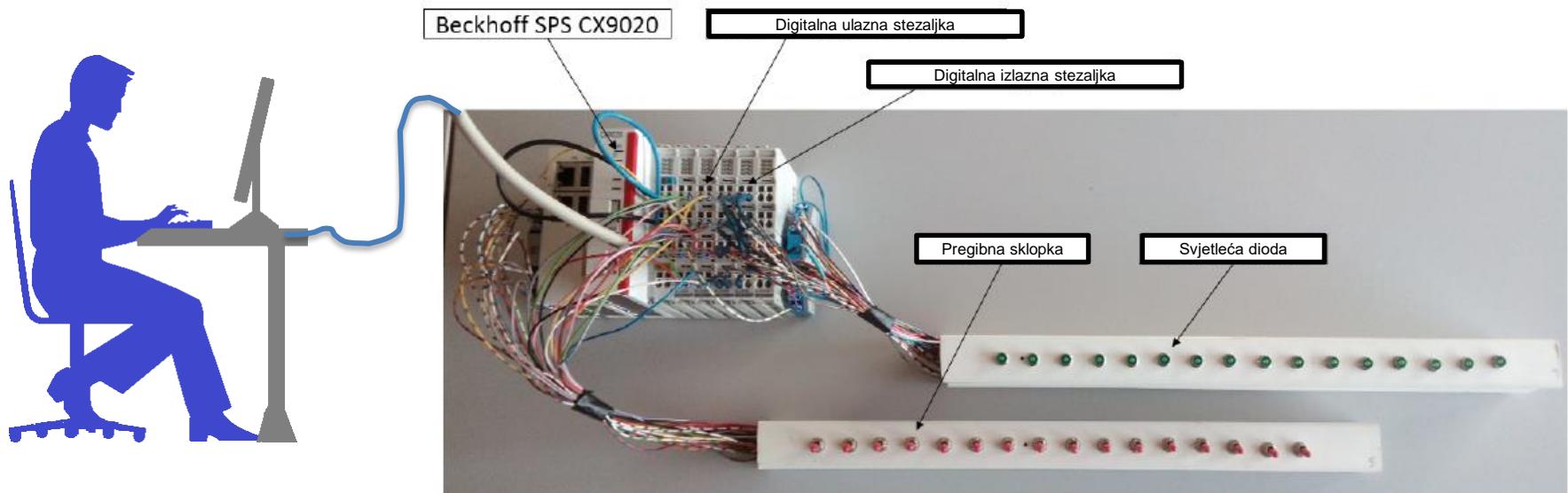
Digitalna tvornica

Digitalna tvornica preslika je (= digitalni blizanac) stvarnog proizvodnog pogona odnosno predstavlja mrežu digitalnih modela integriranih u vizualizaciju ili simulaciju.

- Planiranje
- Analiza procesa (vrijeme trajanja ciklusa, dostupnost, kolizija...)
- Analiza ergonomije
- Virtualno stavljanje u pogon
- Analiza pogrešaka
- Suradnja čovjek-stroj
- Sigurnost stroja i sigurnost na radu



Stvarni programirljivi logički kontroler (PLC) s funkcijskim tipkama



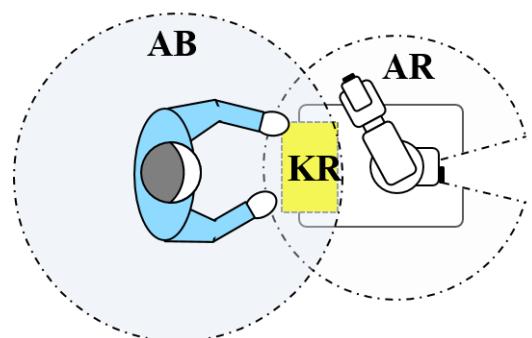
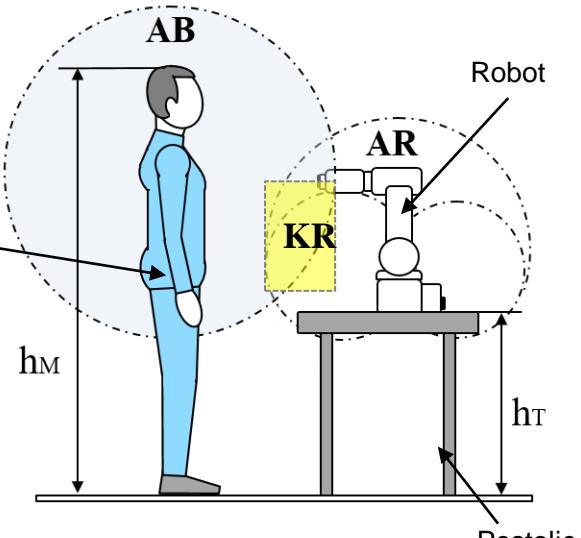
- Strojevi će u budućnosti biti opremljeni s modusom rada „simulacijski modus”.
Mogućnost testiranja upravljanja i/ili određenih ugrađenih dijelova.
- Simulacijski modus možemo dodatno koristiti za učenje, trening, poduku...

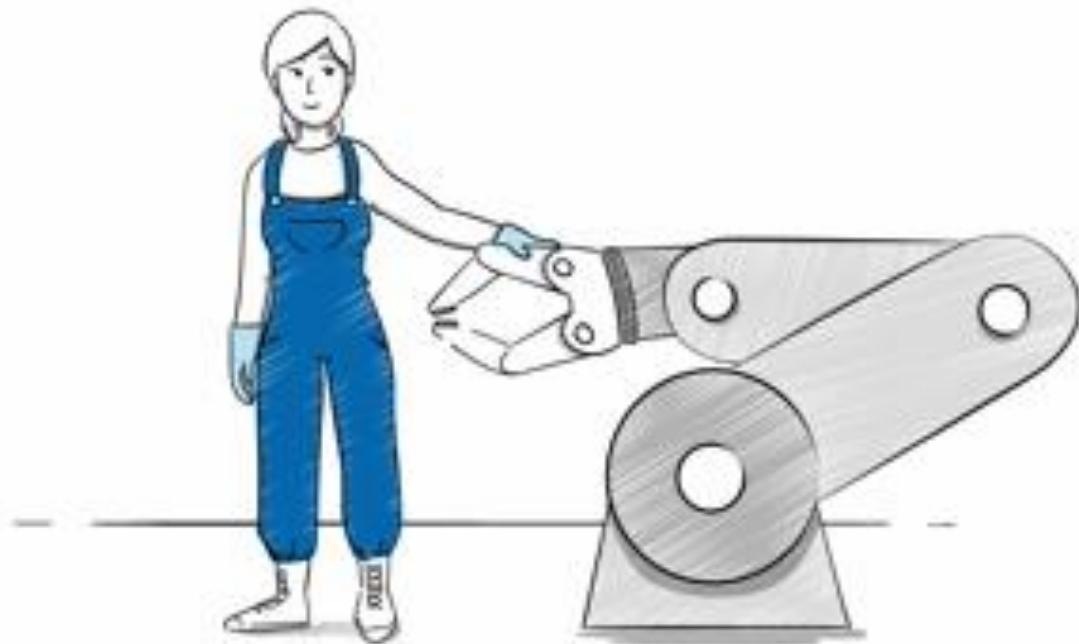
Suradnja čovjeka i robota (MRK)

5

- HRN EN ISO 10218-1:2012 Roboti i robotski uređaji — sigurnosni zahtjevi za industrijske robeote
1. dio: Roboti
- HRN EN ISO 10218-2:2012 Roboti i robotski uređaji — sigurnosni zahtjevi 2. dio: Robotski sustavi i integracija
- ISO/TS 15066:2016 Roboti i robotski uređaji – roboti koji surađuju
- EN ISO 12100:2013 Sigurnost strojeva – **Opća načela za projektiranje** – Procjena i smanjivanje rizika
- + Norme specifične za aplikacije

AB – Radni prostor radnika
 AR – Radni prostor robota
 KR – Područje suradnje
 h_M – Visina radnika
 h_T – Visina stola

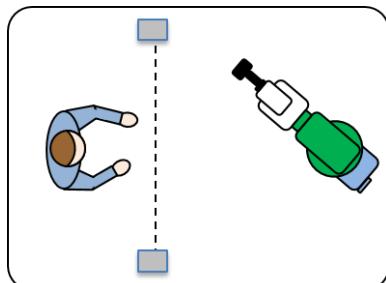




<https://youtu.be/uyrlui3z9U8>

Modus rada robotskih sustava koji surađuju

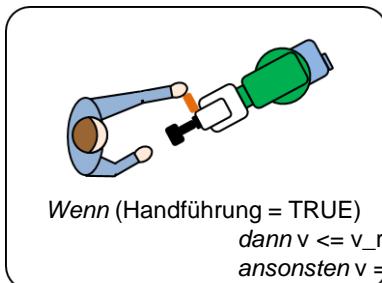
1



SIGURNOSNE SVJETLOSNE ZAVJESE



2

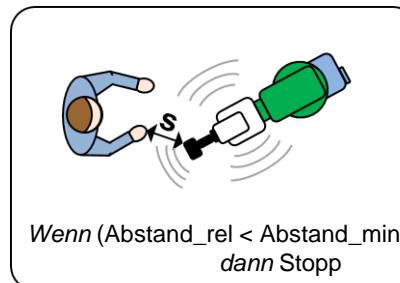


*Wenn (Handführung = TRUE)
dann v <= v_red
ansonsten v = 0*

MANUALNI NAČIN RADA

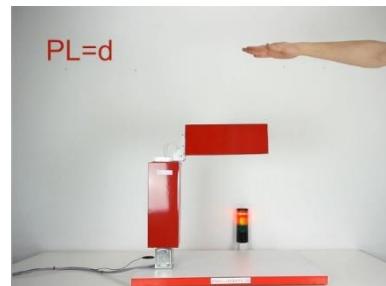


3

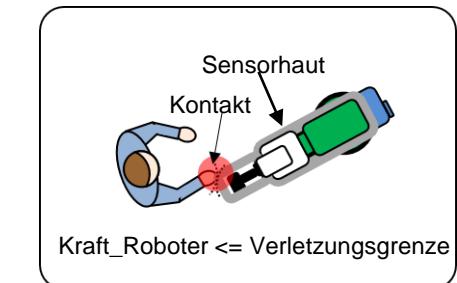


*Wenn (Abstand_rel < Abstand_min)
dann Stopp*

NADZOR BRZINE I RAZMAKA



4



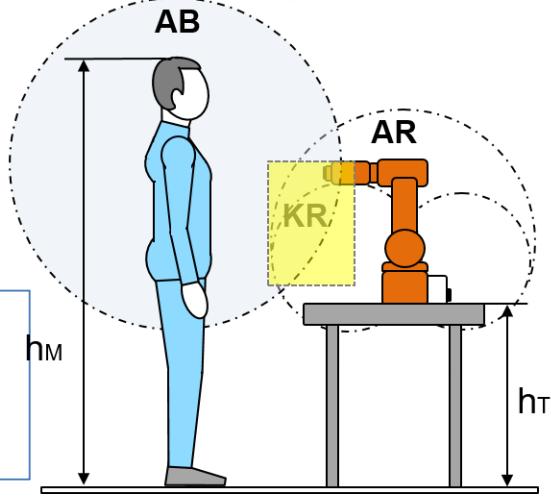
Kraft_Roboter <= Verletzungsgrenze

OGRANIČENJE RADNOG KAPACITETA I SNAGE ROBOTA

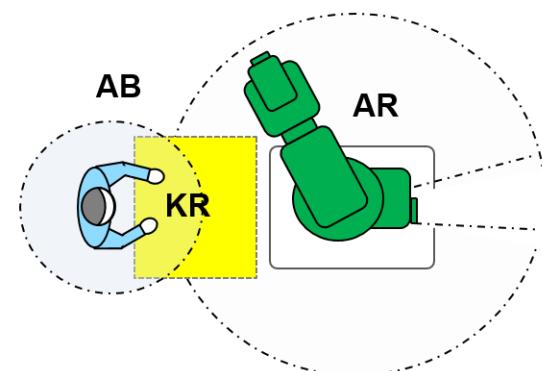
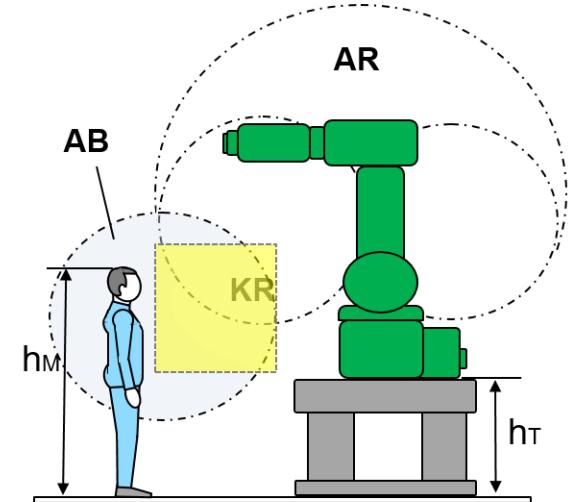
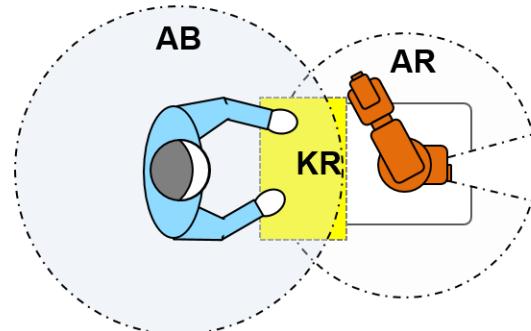


Suradnja čovjeka i robota (MRK)

AB – Radni prostor radnika
 AR – Radni prostor robota
 KR – Prostor suradnje
 h_M – Visina radnika
 h_T – Visina stola



Vrste modusa:
 • Sigurnosne svjetlosne zavjese
 • Manualni način rada
 • Nadzor razmaka
 • Nadzor snage (robota) i (radnog) kapaciteta

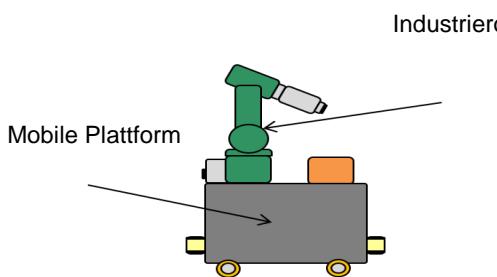


(Autonomni) mobilni roboti

Suradnja

Samovozni roboti

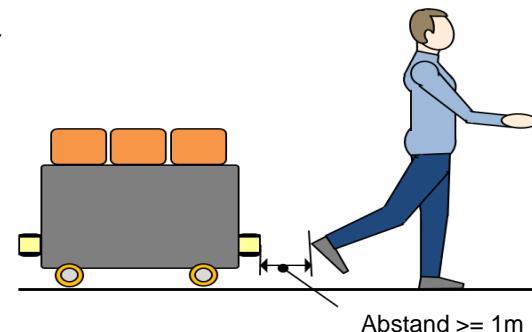
- Na putu do cilja prema mojem radnom nalogu
- Stupanj autonomnosti
- Na putu do mene
 - nalog od kontrole procesa
 - nalog od drugih osoba
- Obrada radnih naloga na mjestu



Suradnja

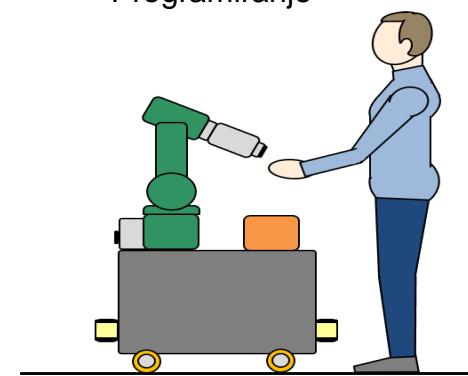
Robot slijedi radnika

- Na putu do cilja prema mojem radnom nalogu
- Na putu do mene
- Izvršava radne naloge
- Prostor suradnje: radni prostor radnika



Poslovi na mjestu

- Prostor suradnje: radni prostor operatera
- Zajednička obrada naloga
- Istovar
- Utovar
- Programiranje



Opća ustanova za osiguranje od nesreće na radu (AUVA) – aktivnosti na području digitalizacije

VIDEA

INDUSTRIJE 4.0



SEMINARI

- Sigurno upravljanje industrijskim robotima
- Suradnja čovjek–robot
- Sigurnost u Industriji 4.0
- Digitalna tvornica: virtualno stavljanje u pogon (pokretanje)

ISTRAŽIVANJA

Suradnja s „Pilot tvornicom 4.0”, Tehničkog sveučilišta Graz

- Mobilni roboti u suradnji čovjek-robot
- Prevencija putem simulacije
- Primjena proširene stvarnosti u „pametnim tvornicama”

MEĐUNARODNE KAMPANJE

- IVSS: *Digitalization in Manufacturing* (Digitalizacija u proizvodnji)

BROŠURE

- Industrijski roboti
- Egzoskelet (pametni čovjek)

Prevencija kod novih tehnologija nailazi na primjenu novih metoda i tehnologija



Zahvaljujem na pozornosti!