

Healthy Workplaces Campaign 2023-2025

Safe and healthy work in the digital age



European Agency
for Safety and Health
at Work



MINISTARSTVO RADA, MIROVINSKOGA
SUSTAVA, OBITELJI I SOCIJALNE POLITIKE



Healthy Workplaces

Healthy Workplaces Campaign 2023-2025

Safe and healthy work in the digital age



MINISTARSTVO RADA, MIROVINSKOGA
SUSTAVA, OBITELJI I SOCIJALNE POLITIKE



European Agency
for Safety and Health
at Work



Healthy Workplaces



Healthy Workplaces Campaign 2023-2025

Safe and healthy work in the digital age



European Agency
for Safety and Health
at Work



MINISTARSTVO RADA, MIROVINSKOGA
SUSTAVA, OBITELJI I SOCIJALNE POLITIKE



Healthy Workplaces



Homokobotizacija

sklad zajedničkog rada čovjeka i robota

dr.sc. Sarajko Baksa, prof. v.š., Ines Baksa, pred., Danijel Kezić, mag. ing. mech.

Prevedeno s engleskog jezika –

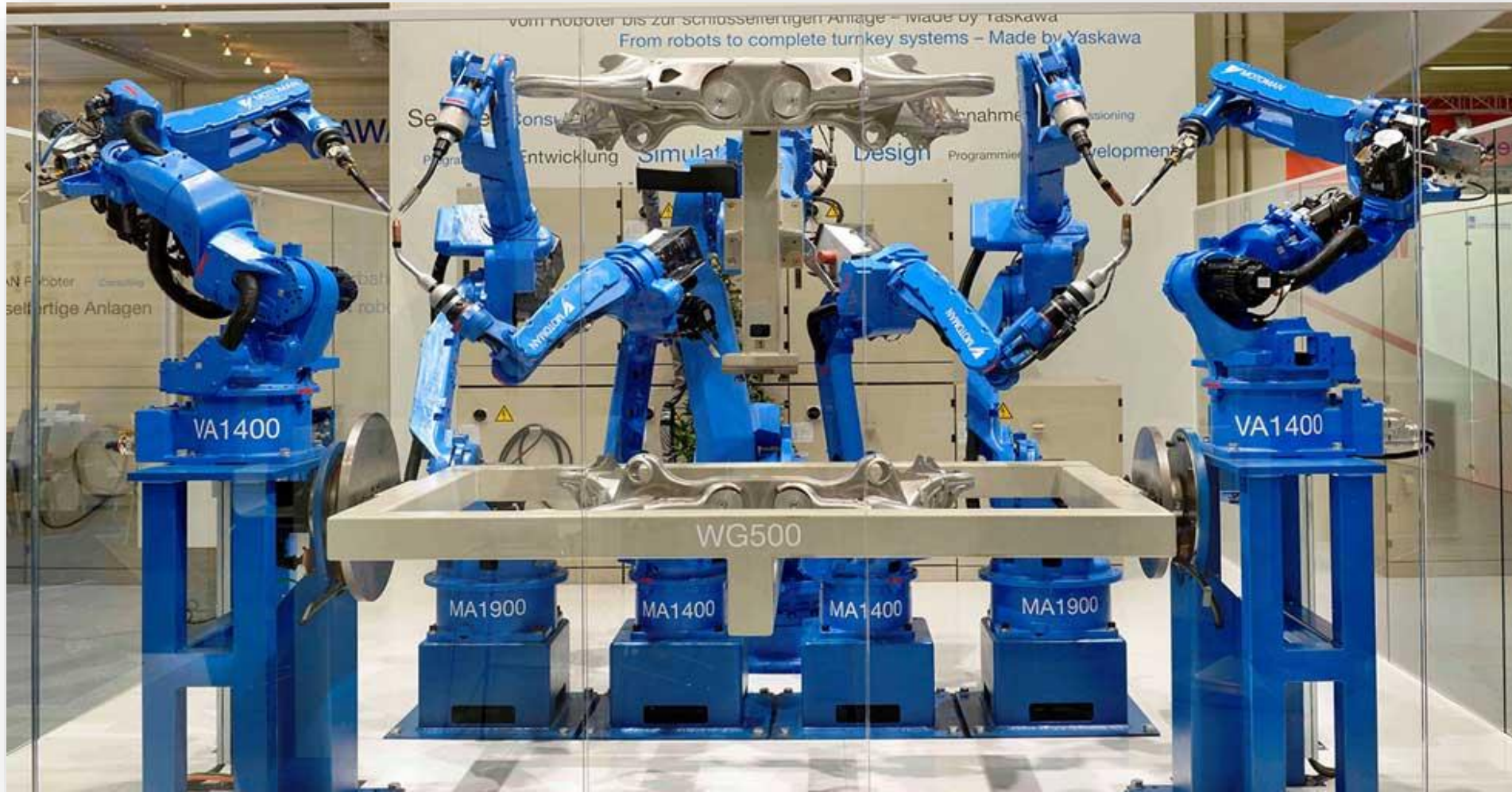
Kobot, ili kolaborativni robot, je robot namijenjen za izravnu interakciju čovjeka i robota unutar zajedničkog prostora ili tamo gdje su ljudi i roboti u neposrednoj blizini.

Kobot aplikacije su u suprotnosti s tradicionalnim aplikacijama industrijskih robota u kojima su roboti izolirani od ljudskog kontakta.

Hominizacija ili hominacija (lat. homo = čovjek) je proces očovječavanja. Ovaj termin se često poistovjećuje s pojmom antropogeneza. Međutim, antropogeneza obuhvaća proces cjelokupnog morfološko-anatomskog i funkcijskog, etološkog, društvenog i duhovnog očovječavanja, dok se hominizacija, u užem smislu, iz tog kompleksa odnosi na proces stjecanja isključivo ljudskih specifičnosti kojih nema u ostatku živog svijeta. U engleskom jezičkom području oba pojma su najčešće obuhvaćena sadržajem definicije termina evolucija čovjeka (eng. human evolution).



Kobot, ili kolaborativni robot, je robot namijenjen za izravnu interakciju čovjeka i robota unutar zajedničkog prostora ili tamo gdje su ljudi i roboti u neposrednoj blizini.



Kobot aplikacije su u suprotnosti s tradicionalnim aplikacijama industrijskih robota u kojima su roboti izolirani od ljudskog kontakta.



Razmišljaju li Roboti ...



Roboti i umjetna inteligencija



Roboti i umjetna inteligencija stvorit će više od 130 milijuna radnih mjesta ...

Ljudska adaptivna zona

Osnovno obilježje ljudske adaptivne zone je egzistencija pomoću rada, odnosno proizvodnje sredstava kojima se osiguravaju potrebni uvjeti za život.

Rad, razvoj složenog sistema radnih odnosa i društvena podjela rada permanentno su bili jedini suštinski uvjeti i način ljudskog opstanka na našoj planeti.

Zahvaljujući razvoju proizvodnih snaga društva, vlastitim dostignućima i spoznajama, kao i odnosu prema svojoj adaptivnoj zoni, čovjek je jedinstven primjer u prirodi.

Kolaborativni roboti

Kolaborativni roboti su odgovor robotike da zbliži suradnju čovjeka i robota, dok su industrijski roboti suprotnost, odgovor robotike da kreira nešto što će se natjecati odnosno biti bolje od čovjeka.

Kolaborativni roboti su roboti koje svoje zadaće obavljaju unutar kolaborativnog radnog prostora. Kolaborativni radni prostor je dizajniran da roboti rade u izravnoj suradnji s čovjekom.

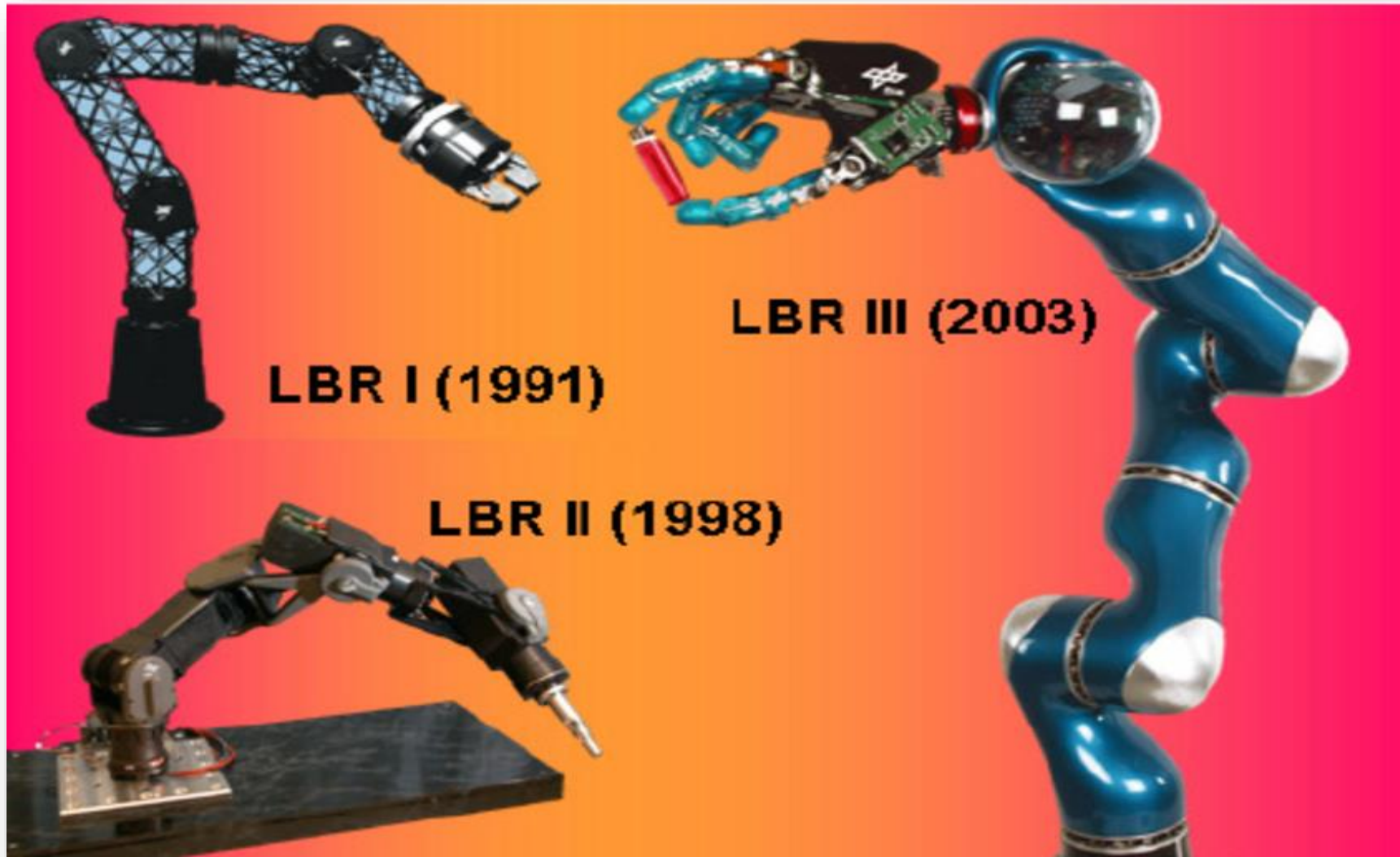
Kolaborativni robot definiran je zadaćom koju obavlja i radnim prostorom, a ne samim robotom.

Koriste se gdje je rizik ozljeda čovjeka neznatan ili iznimno mali.

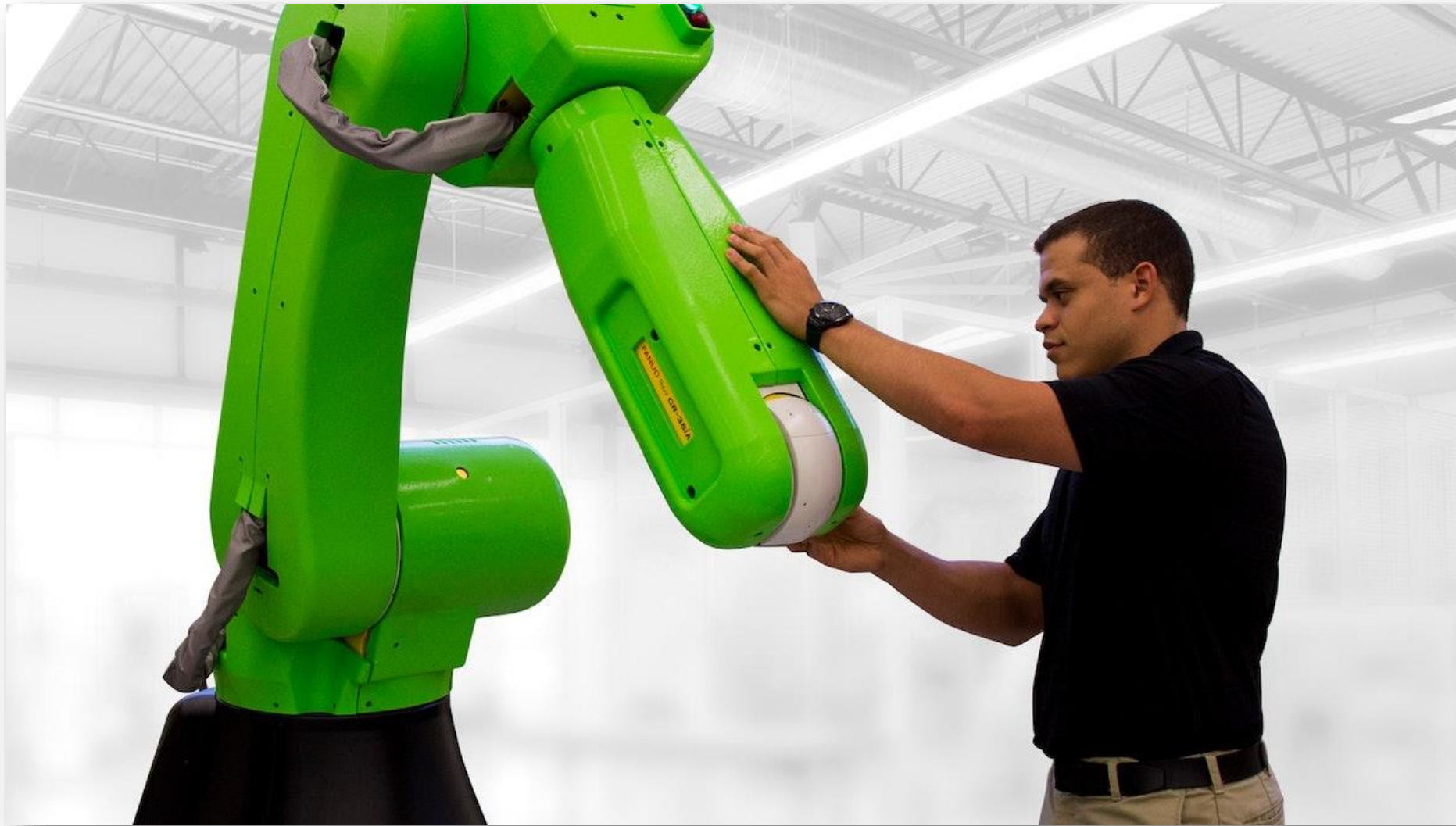
Povijest kolaborativnih robota seže u 1997. godinu gdje su James Colgate i Michael Peshkin na Northwestern University razvili prvog kolaborativnog robota. Razvoj tehnologije financiran je od strane tvrtke General Motors u svrhu pronalaženja uređaja dovoljno sigurnih da se udruže s ljudima.

Tradicionalni industrijski roboti nemaju saznanja o svojoj okolini, te ih s te strane ne možemo smatrati dovoljno sigurnim za rad u okruženju ljudi. Prvi kolaborativni roboti koristili su radnicima u autoindustriji kao pomoć pri montaži dijelova automobila. Tadašnji kolaborativni roboti imali su prvenstveno ergonomsku ulogu.

Moderni kolaborativni roboti spajaju prednosti robota (točnost, brzinu i ponovljivost) s kognitivnim vještinama čovjeka. Unutar industrije 4.0 moderni kolaborativni roboti mogu sami provjeravati, optimizirati i dokumentirati rezultate vlastitog rada.



Njemačka tvrtka KUKA svoj prvi model Cobota, naziva LBR 3 proizvela je 2003. god.



Japanski proizvođač FANUC proizveo je svog prvog kolaboracijskog robota CR-35iA, 2015. god.

Kolaborativni industrijski roboti dizajnirani su za izvođenje zadataka u suradnji s radnicima unutar industrijskih pogona. Međunarodna federacija robotike (IFR) determinirala je dva oblika robota namijenjenih za kolaboraciju.

Prva skupina zadovoljava ISO normu 10218-1 koja definira zahtjeve i smjernice koje se odnose na sigurnost konstrukcije, zaštitne mjere i informacije o korištenju industrijskih robota.

Druga skupina su roboti koji ne zadovoljavaju uvjete propisane normom 10218-1, što ne znači da takvi roboti nisu sigurni za korištenje, nego upućuje na to da oni koriste drugačije sigurnosne norme, primjerice državne.

Postoji raznolikost u izvedbama kolaborativnih robota, glede različitosti u stupnju robotske interakcije s čovjekom. Na jednoj strani tehnološkog niza postoje tradicionalni roboti koji rade unutar zasebnih radnih prostora gdje zaposlenici mogu povremeno ulaziti bez potrebe za fizičkim isključivanjem robota. Robotsko okruženje može biti opremljeno sensorima koji otkrivaju kretnju čovjeka i osiguravaju da se robotski rad uspori ili zaustavi. Na drugom kraju niza postoje industrijski roboti posebno dizajnirani za rad s ljudima u dijeljenom (kolaborativnom) radnom prostoru.

Takvi roboti, koji se često nazivaju Cobotima, ispunjavaju svoje zadaće u suradnji s operaterom unutar kolaborativnog prostora. Opremljeni su velikim brojem senzora, tehnologijom praćenja pokreta, virtualnim sigurnosnim zonama, te sposobnošću zaustavljanja u situacijama kad čovjek dođe u direktan doticaj s njima, slučajno ili namjerno.

Kako bi kolaboracija između robota i čovjeka bila moguća roboti moraju zadovoljiti četiri osnovne funkcije:

1. Sigurnosno zaustavljanje – temeljna funkcija kolaborativnih robota je sigurnosno zaustavljanje. Funkcionira na principu da se robot zaustavlja ako operater uđe u kolaborativni prostor. Namjera ove funkcije je osigurati operatera i spriječiti bilo kakav rizik u kolaborativnom prostoru.

2. Ručno upravljanje – operater ručno upravlja robotom, ima potpunu kontrolu kretanja i operacija robota.

3. Praćenje brzine i razmaka – roboti su opremljeni sigurnosnim uređajima kako bi se smanjila brzina kad operater ulazi u kolaborativni prostor. Kontrola razmaka je funkcija robota da se zaustavi ili kreće u nazad kako bi održao sigurnosni razmak.

4. Ograničenje sile i snage – funkcija koja kolaborativnom robotu ograničava snagu i korištenu silu kako bi se izbjegle ozljede na radu operatera.

Kolaborativni roboti i sigurnost

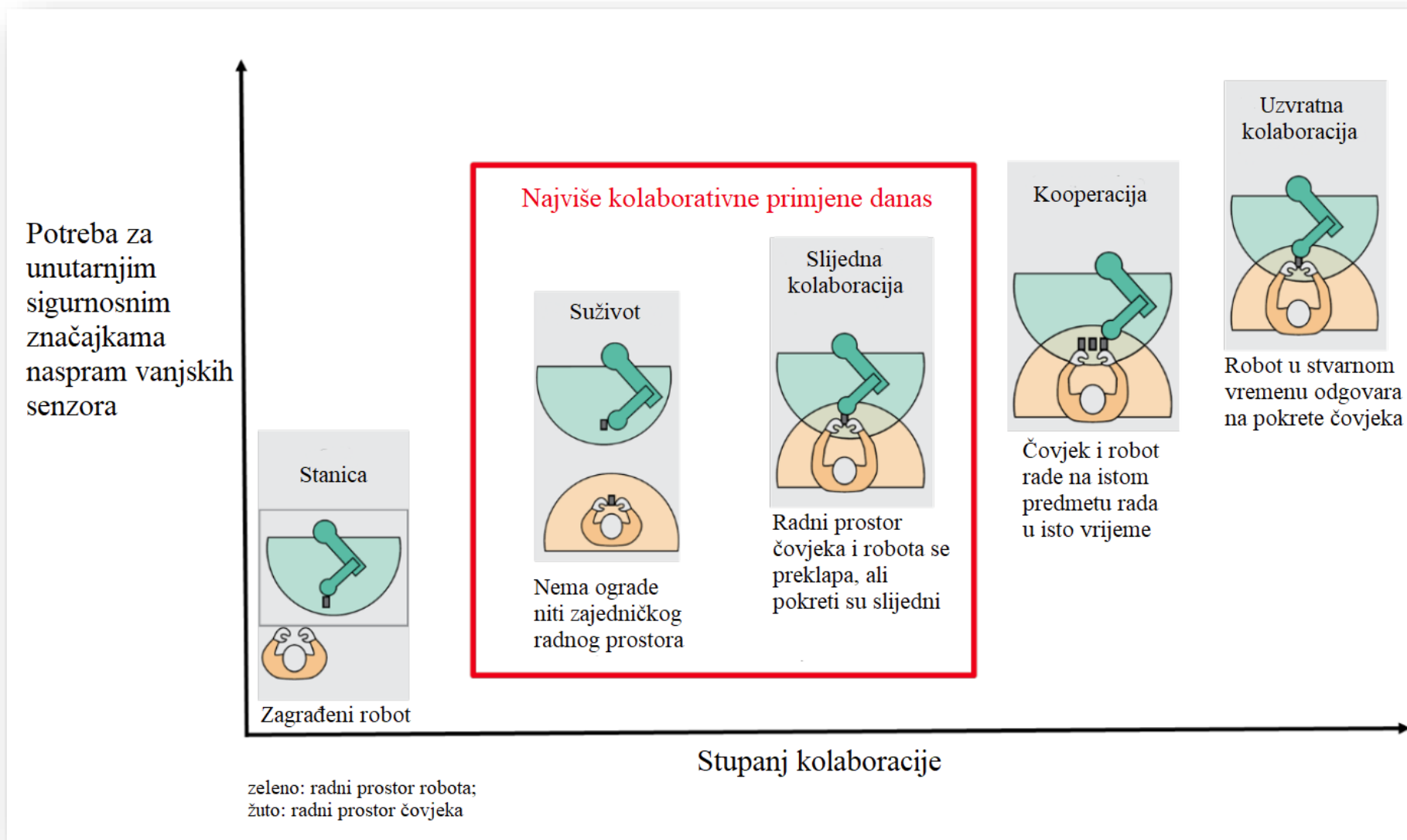
Međunarodna organizacija za standardizaciju (ISO) razvila je norme za kolaborativni rad čovjeka i robota. Udovoljavanje ovih normi označava da je robot siguran za korištenje u radnim uvjetima. Međutim, potrebno je istaknuti da siguran robot ne označava sigurnu kolaborativnu primjenu u praksi.

Postupak u kojem naizgled siguran Cobot rukuje oštrim alatom nije siguran bez obzira kako malom brzinom robot obavlja radnju. Krajnji korisnici moraju obaviti procjenu rizika za namijenjenu upotrebu kako bi se uvjerali da zadovoljavaju zakonom propisane standarde za zdravlje i sigurnost u radnim uvjetima određene države. Procjena pokriva cijelu upotrebu, uključujući radno okruženje, robota, krajnjeg korisnika, alate, radne komade i ostale potencijalno opasne elemente.

Značajke kolaboracije čovjeka i robota

Kolaboracija čovjeka i industrijskog robota može varirati od dijeljenog radnog prostora bez izravnog kontakta čovjeka i robota ili usklađenosti obavljanja zadataka do robota koji prilagođava svoje kretanje u realnom vremenu kako bi se uskladio s ljudskim radnikom.

Trenutno se procjenjuje da je najčešća primjena kolaborativnih robota putem dijeljenog radnog prostora gdje robot i radnik rade zajedno. Često robot obavlja zadatke koji su zamorni ili neergonomični, od dizanja teških dijelova do obavljanja repetitivnih zadataka. Primjena u kojoj robot reagira u stvarnom vremenu na pokrete radnika (npr. mijenja kut hvataljke da bi ga uskladio s kutom pod kojim radnik donosi predmet) su tehnički najzahtjevniji. S obzirom na to da se robot mora prilagoditi kretanjama radnika, njegovi pokreti ne mogu biti u potpunosti predvidljivi i glede toga krajnji korisnik mora osigurati da njegov puni opseg kretanja zadovoljava propisane sigurnosne odredbe.



Značajke kolaboracije čovjeka i robota

Umjesto zaključka

Prednosti korištenja kolaborativnih robota

1. Kolaboracija – Za razliku od industrijskih robota koji od operatera moraju biti odvojeni sigurnosnom ogradom, kolaborativni roboti rade u suradnji. Nema potreba za njihovim zaustavljanjem što rezultira većom efikasnošću i financijskim uštedama.

2. Programiranje – Industrijski roboti za funkcioniranje zahtijevaju kompleksan programski kod dok je programiranje kolaborativnih robota puno jednostavnije. Programiranje je intuitivno, operater pomiče robotsku ruku na željene točke pokazujući mu putanju koju treba slijediti.

3. Sigurnost i mogućnost obavljanja sigurnosno zahtjevnijih zadaća – Kolaborativni roboti opremljeni su sigurnosnim uređajima za detekciju kolizije koji zaustavljaju robota prije i prilikom kolizije s drugim objektom. Također koriste se na sigurnosno zahtjevnijim zadacima kao što su stabilizacija gibanja kirurških alata ili kod samih operacija kako bi se spriječila ljudska pogreška.

4. Fleksibilnost – Budući da ne moraju raditi unutar sigurnosnih ograda kolaborativni roboti se mogu bez ikakvih problema pomicati unutar tvornice kako bi se bolje iskoristili. Kolaborativni roboti imaju niže troškove implementacije i pogodni su za mala i srednja poduzeća.

5. Povrat investicije – Kolaborativni roboti omogućuju brži povratak investicije od industrijskih robota, otprilike jedanaest mjeseci.

6. Prilagođeni korisniku – Upotreba robota bez potrebe za angažiranjem robot programera.

Literatura;

Davison, 2014, Soldatos i suradnici, 2020, Tölli, 2018, Understanding the differences between robotics and automation”, (2019), Universal robots, A History of Collaborative Robots: From Intelligent Lift Assists to Cobots, <https://www.engineering.com/story/a-history-of-collaborative-robots-from-intelligent-lift-assists-to-cobots>, I, Cobot: Future collaboration of man and machine, <https://www.themanufacturer.com/articles/i-cobot-future-collaboration-of-man-and-machine/>, Demystifying Collaborative Industrial Robots, https://ifr.org/downloads/papers/IFR_Demystifying_Collaborative_Robots.pdf,



Zahvaljujem na pozornosti