

{ Avtonomni inspekcijski sistemi: prihodnost kontrole kakovosti v industriji

Strojni vid, umetna inteligenca in avtomatizirana kontrola v avtomobilski industriji in sorodnih panogah

Jožica Piškur, mag. inž. el.

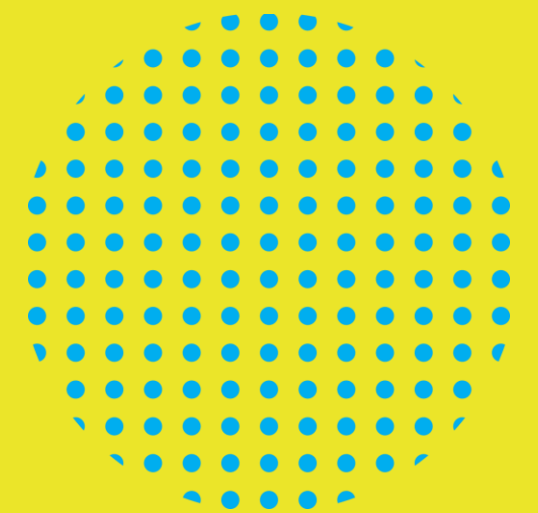
Podbreznik 15, 8000 Novo mesto, info@rudolfovo.eu, T+386 41 539 933

www.rudolfovo.eu

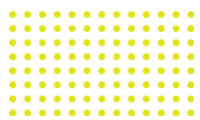
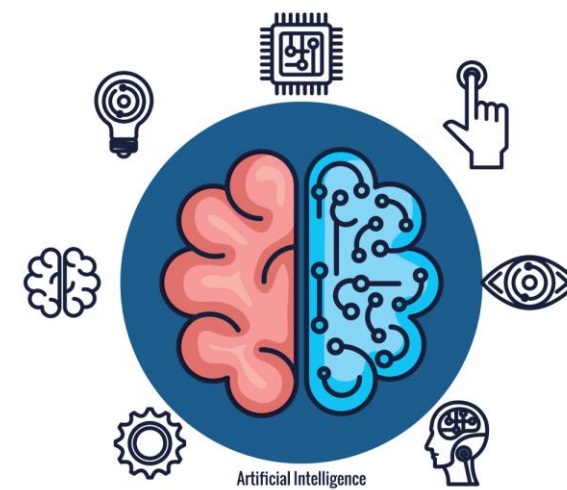
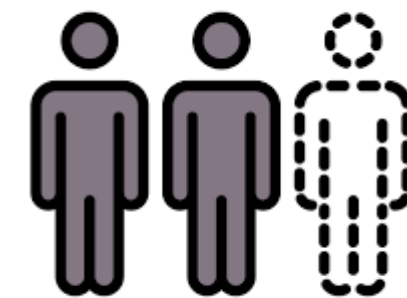
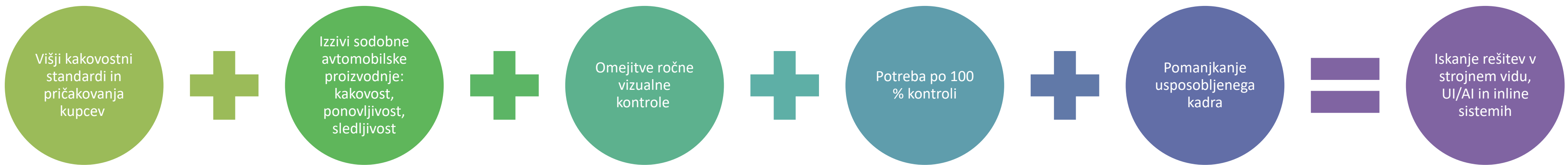
Direktor: prof. dr. Janez Povh



Znanstveno
in tehnološko
središče
Novo mesto

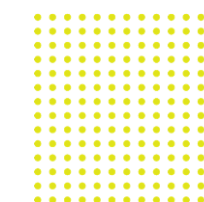
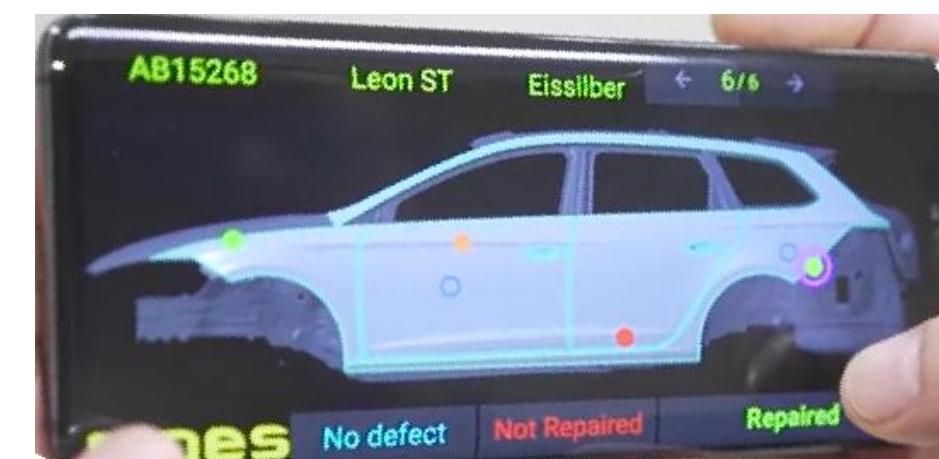
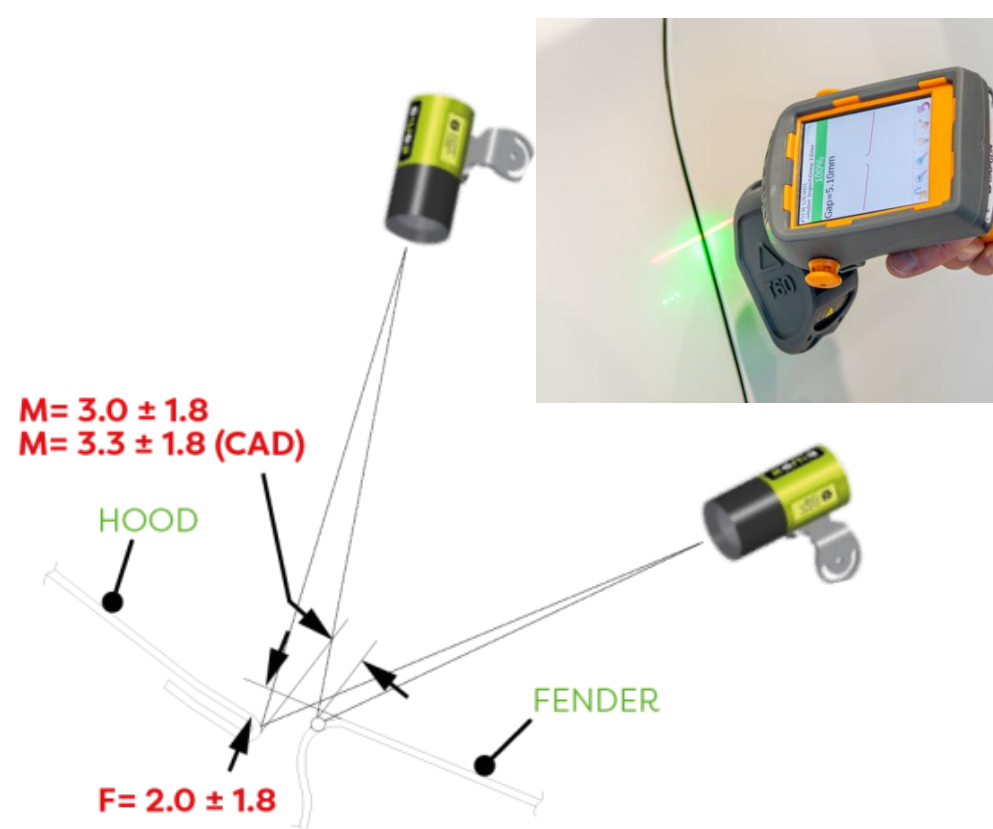


Zakaj avtonomni inspekcijski sistemi?



Kaj so avtonomni inspekcijski sistemi?

- Tehnologija za samodejno zaznavanje, merjenje in klasifikacijo napak - od površinskih nepravilnosti do geometrijskih odstopanj in sestave izdelka.
- Temelji na strojnem vidu, umetni inteligenci, metodah globokega učenja in napredni analitiki podatkov.
- Tehnologija sodobnih proizvodnih linij v avtomobilski industriji in sorodnih panogah.
- Pregled izdelkov v gibanju ali mirovanju.
- Dolgoročno optimizirajo proizvodni proces.



Tehnološki pristopi



Tunelski (in podvozni) sistemi strojnega vida

Fiksna postavitev kamer in osvetlitve okoli izdelka.
Izdelek premika brez zaustavljanja proizvodnje,
Pregledana celotna vidna površina.
Visoka ponovljivost, minimalen vpliv na proizvodnjo ter možnost 100-odstotnega pregleda.
Manjša fleksibilnost pri kompleksnih geometrijah ali pogostih spremembah izdelkov.

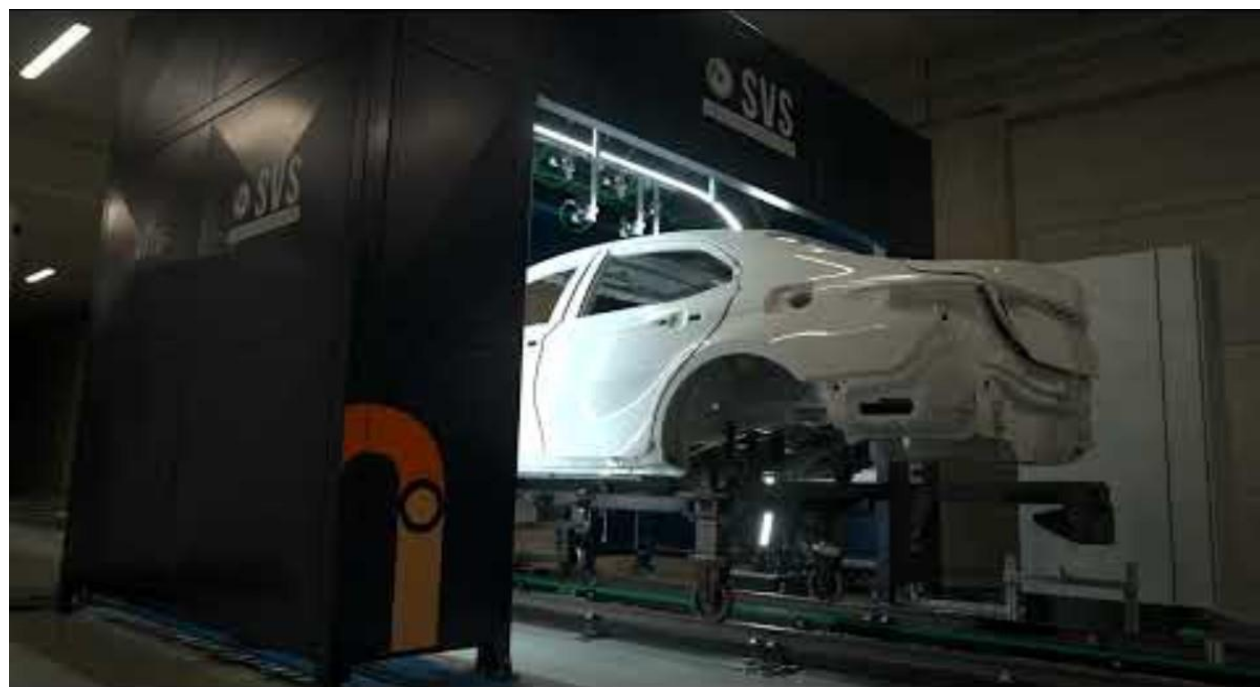
Specializirani merilni sistemi

Specializirani merilni sistemi, npr. Deflektometrija
dopolnitev tunelskih ali robotiziranih rešitev.



kamere ali senzorji niso fiksni, temveč so nameščeni na industrijskih robotih
večjo prilagodljivost, saj se poti pregleda lahko generirajo na podlagi CAD-
modelov izdelkov.
za kompleksne površine ali manjše serije izdelkov,
dražji in zahtevnejši za integracijo v proizvodni proces.

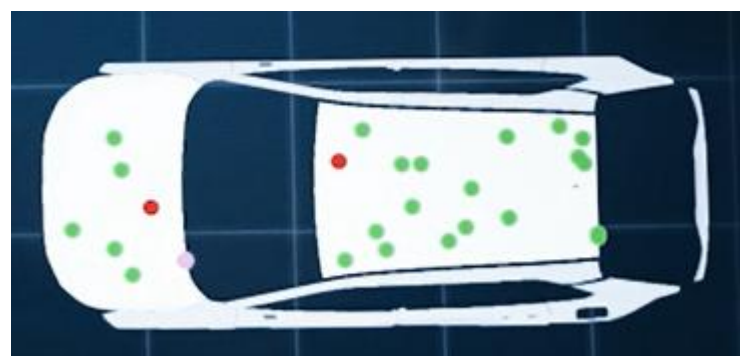
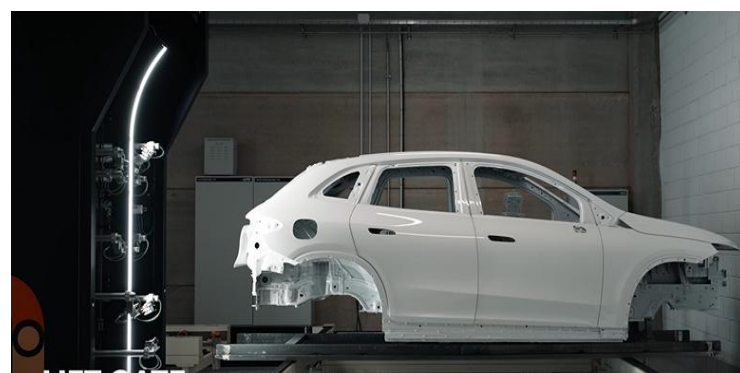
Robotizirani sistemi pregleda



Uporaba tehnoloških pristopov

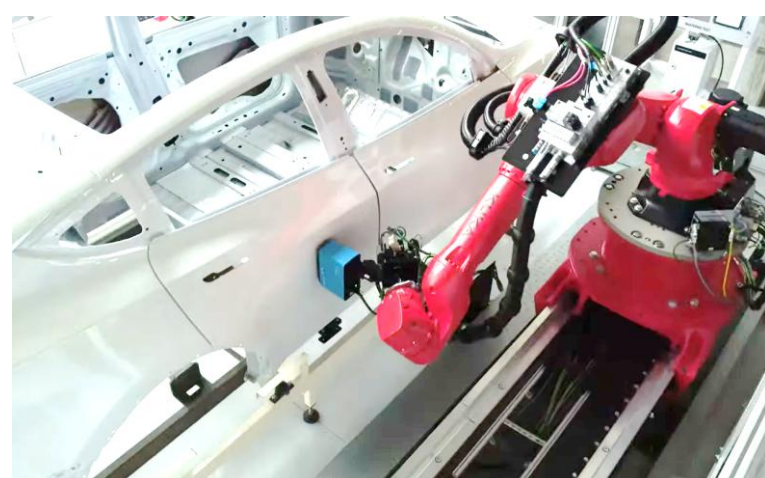
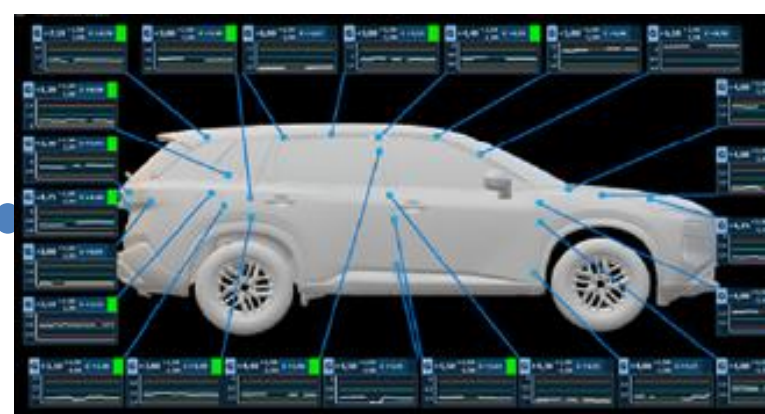
Kontrola, detekcija in klasifikacija napak

oziroma anomalij na lakiranih površinah in/ali v premazih po postopku elektronskega nanosa,



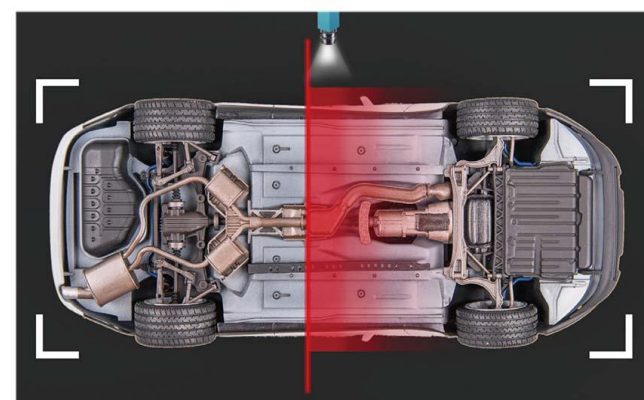
Geometrijske meritve in detekcija odstopanj

v geometriji, barvi, teksturi ali odprtinah,

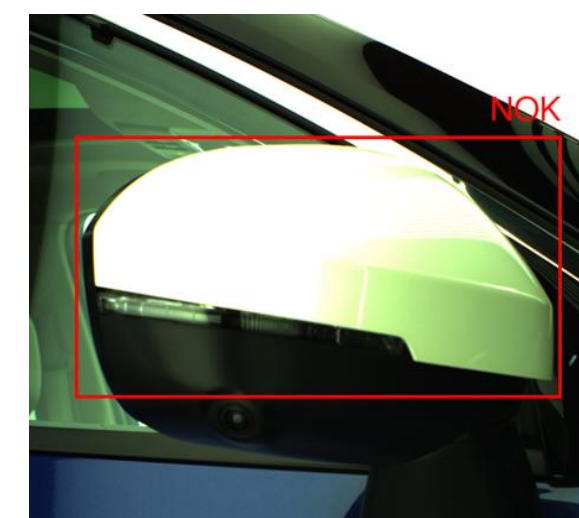
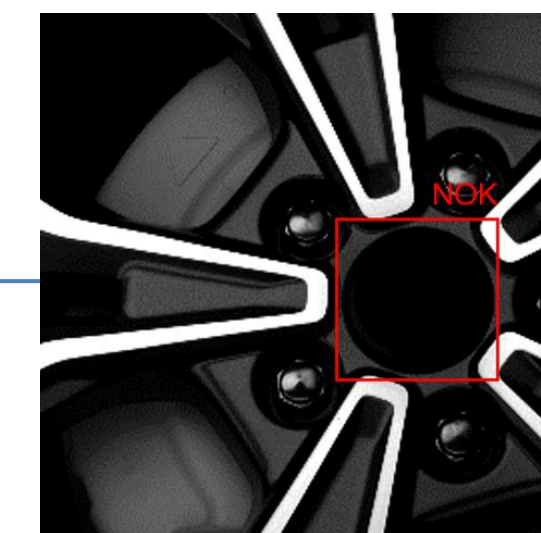


Kontrola in klasifikacija napak na podvozjih karoserij in odbijačev,

ki se pogosto sestavljajo s končno karoserijo v kasnejših fazah proizvodnje,



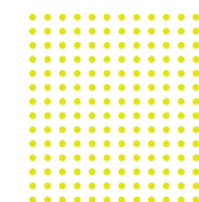
Kontrola sestavnih delov,



All-in-one oz. Vse-v-enem,

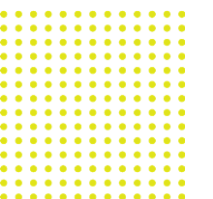
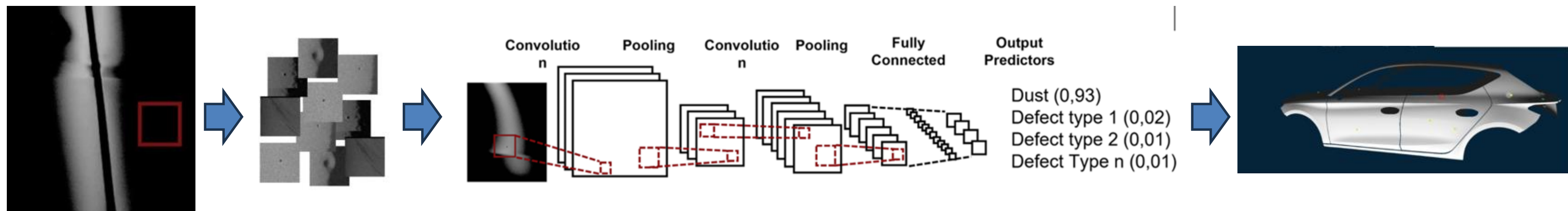
ki združujejo več funkcionalnosti v eni rešitvi, npr.:

- Kontrola, detekcija, klasifikacija
- Geometrijske meritve, odstopanja
- kontrola sestavnih delov

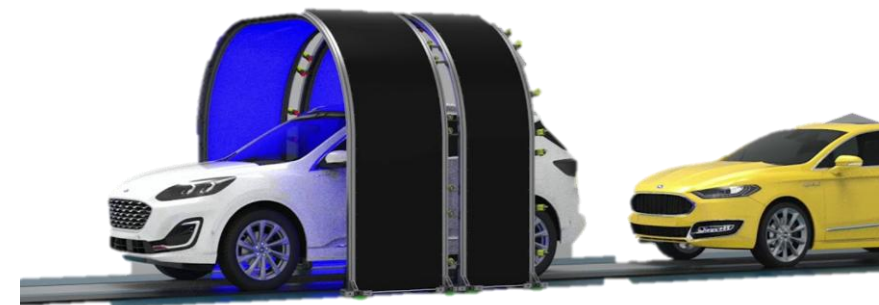


Vloga globokega učenja, nevronske mreže, UI/AI in podatkov

- temelji na **globokem učenju (CNN)** za zaznavanje in klasifikacijo napak
- omogoča **samodejno učenje iz označenih podatkov (supervised learning)**
- zahteva **obsežne učne množice za klasifikacijo napak in čas za optimizacijo modelov**
- zmanjšuje **lažne zaznave (false positives / false negatives)**
- konkretne arhitekture modelov so **večinoma lastniške in javno nerazkrite**
 - Običajno kombinacija konvolucijskih nevronske mreže (CNN) za klasifikacijo napak in klasičnih algoritmov strojnega vida oziroma 3D-rekonstrukcije površine za natančno lokalizacijo in merjenje napak
- v določenih primerih se uporabljajo tudi **optični merilni pristopi brez AI (npr. deflektometrija)**



Pomen za industrijo in širše okolje



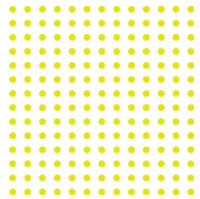
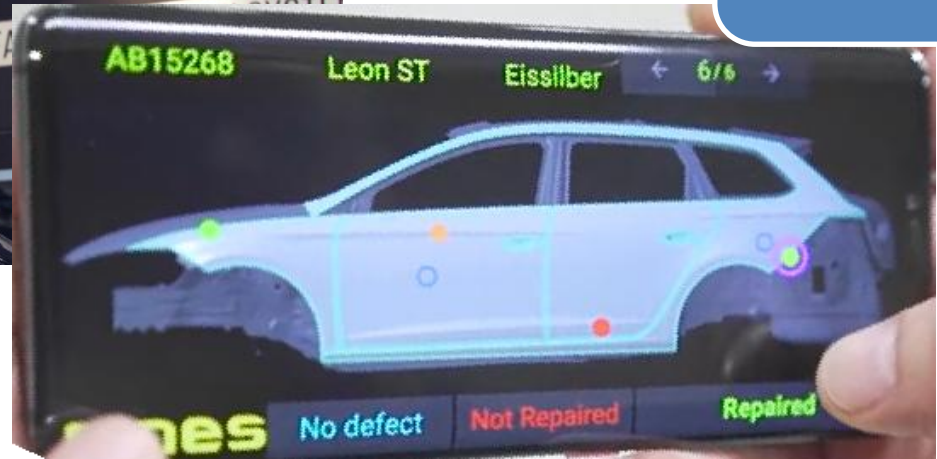
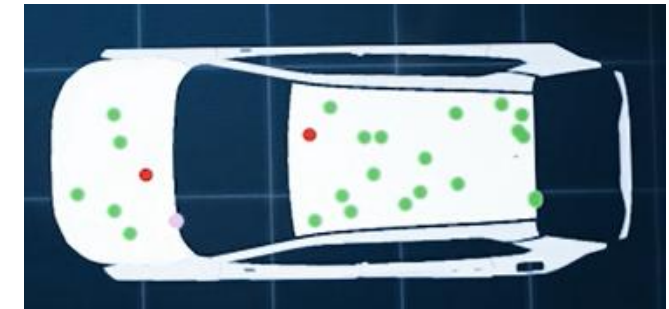
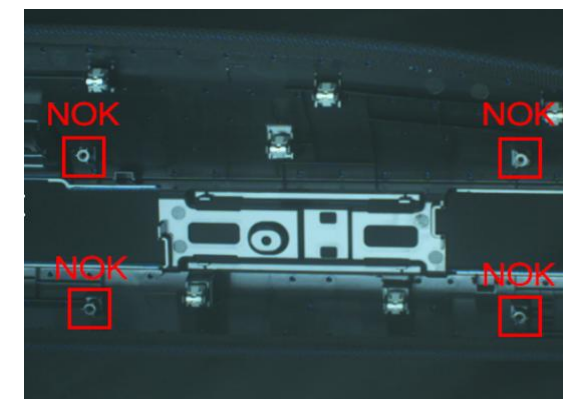
sledljivost napak

Izboljšanje produkta

analiza kakovosti

povezava s procesom

Podpora pri odločanju



Hvala za pozornost!
Hvala za obisk!


**RU
DOL
FO
VO**

Rudolfovo - Znanstveno in tehnološko središče Novo mesto
Podbreznik 15, 8000 Novo mesto
T +386 41 539 933, www.rudolfovo.eu, info@rudolfovo.eu

