

Računalniško zaznavanje

(Izbrana poglavja iz programske opreme)

Aleš Leonardis

Laboratorij za umetne vizualne spoznavne sisteme
Fakulteta za računalništvo in informatiko
Univerza v Ljubljani

Ales.Leonardis@fri.uni-lj.si

Splošne informacije

- Predavanja: Ales.Leonardis@fri.uni-lj.si
 - Govorilne ure: ponedeljek 12-13 (tel. 4768 868)
- Vaje: as. mag. Matjaž Jogan
 - Matjaz.Jogan@fri.uni-lj.si (tel. 4768 878)
- Izdelava in predstavitev seminarja
- Izpit
 - Pisni
 - Ustni izpit

Literatura

- E. Trucco, *Introductory Techniques for 3-D Computer Vision*, Prentice Hall, 1998
- D. Forsyth, J. Ponce, *Computer Vision: A Modern approach*

Vsebina

- Računalniško zaznavanje (Machine Perception)
- Kaj je računalniški vid?
- Funkcionalnost računalniškega vida
- Področja aplikacij
- Izzivi

Kaj je računalniški vid?

- Analiza, interpretacija *slik* s pomočjo računalniških tehnologij
- Računalniški vid : človeški vid
- Natančnost, ponovljivost, hitrost
- Prilagodljivost
- Vizualne iluzije

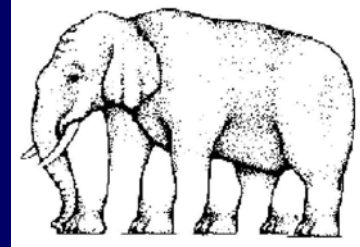
Vizualne iluzije



Vizualne iluzije



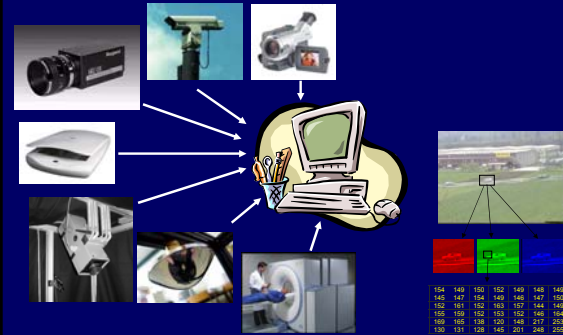
Vizualne iluzije



Iluzije



Sistem za računalniški vid



Multidisciplinarnost

- obdelava slik (preslikava slika-slika)
- razpoznavanje vzorcev
- fotogrametrija
- umetna inteligenca
- robotika
- računalniška grafika
- psihologija
- nevrofiziologija

Funkcionalnost računalniškega vida

- razpoznavanje črk, obdelava dokumentov
- izboljšava kvalitete slik
- zgoščevanje (kompresija) slikovnih podatkov (prenos, komunikacije)
- vizualna kontrola kvalitete (prisotnost/odsotnost delov, površinska analiza)
- avtomatizacija (vodenje mobilnih robotov, nadzorovanje sestavljanja)
- metrologija (natančne izmere, hitrost, ponovljivost)
- razpoznavanje predmetov, aktivnosti
- rekonstrukcija objektov in gradnja virtualnih okolij
- vmesniki človek-stroj (razpoznavanje obrazov, kretenj, obnašanja)

Področja aplikacij

- slikovne in video podatkovne zbirke
- telekomunikacije, teleprisotnost, telerobotika
- nadzor
- zabavna industrija
- šport
- avtomobilska industrija
- promet in transport
- agronomija
- živilska industrija
- elektronska industrija
- pakiranje
- oglaševanje
- bančništvo
- rudarstvo
- farmacija
- medicina
- pomoč ljudem s posebnimi potrebami
- opazovanje iz zraka (vesolja)
- vojaška industrija
- vesoljske raziskave

Slikovne podatkovne zbirke

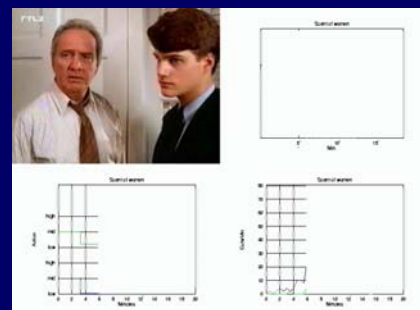
- Iskanje po slikovnih podatkovnih zbirkah
- Primer: SIMPLcity (Stanford University)



Slikovne podatkovne zbirke



Oglaševanje



Analiza športnih dogodkov



Analiza športnih dogodkov



Analiza športnih dogodkov



Tiro in porta Calcio piazzato Lancio in profondità Ripartenza

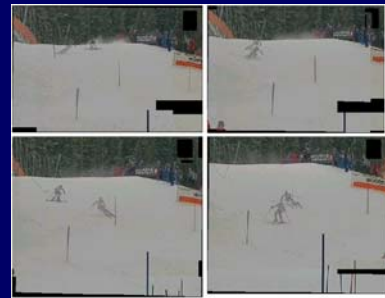
Analiza športnih dogodkov



Analiza športnih dogodkov

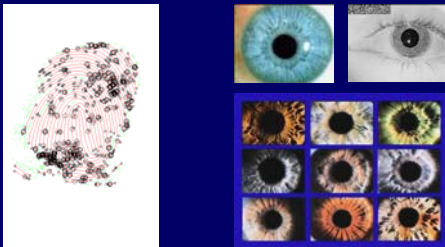


Analiza športnih dogodkov



Biometrika

- Razpoznavanje prstnih odtisov, šarenice



Biometrika

- Razpoznavanje obrazov



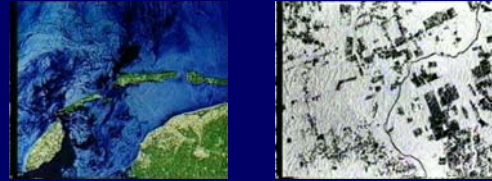
Video nadzor

- opazovanje, video nadzor (preprečevanje kriminala, identifikacija, autentifikacija)



Nadzor iz zraka

- merjenje površin (pridelka), analiza tokov, onesnaženje



Geografski informacijski sistemi

- interpretacija, 3D rekonstrukcija, kartografski podatki



Nadzor prometa

- nadzor prometa (hitrost, gostota, pretok, branje registerskih oznak)



Nadzor prometa

Computerized Traffic Monitoring System - Traffic Traffic Integrator

Current Video Module: RTIC
 Current Computing Module Mode: Traffic Monitor
 Data Accumulation Period: 00:00:30
 Reporting Interval: 00:00:30
 Number Of Lanes: 6 Lanes

Total Average Statistics

Lane ID	Vehicle Flow	Motorcycles	Passenger Cars	Buses	Trucks, Pickup	Trucks 40'	Trucks 40'	Vehicle Headlight	Lane Occupancy
Lane 01	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lane 02	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lane 03	1	0	1	0	0	0	0	0.04	0.00
Lane 04	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00
Lane 05	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00
Lane 06	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00

Upravljanje vozil

- avtomobili, helikopterji



Avtomobilska industrija

- preverjanje kakovosti, pozicioniranje, varjenje, barvanje



Elektronska industrija

- preverjanje kakovosti, sestavljanje



Preverjanje kakovosti



Živilska industrija

- razvrščanje, preverjanje kakovosti

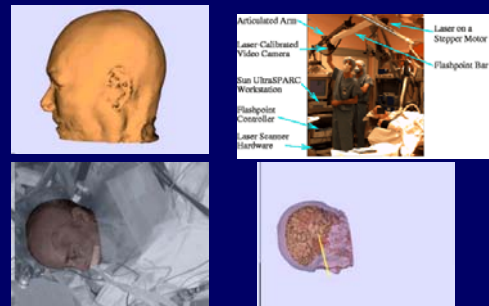


Aplikacije v medicini

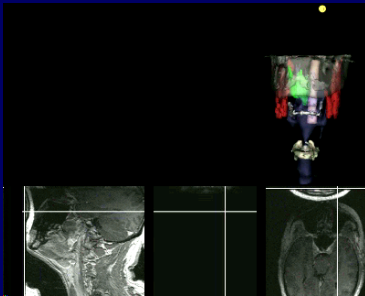
- obdelava biomedicinskih podatkov (segmentacija, registracija, rekonstrukcija, vizualno vodene operacije, volumetrične, ploskovne predstavitve)



Aplikacije v medicini



Endoskopska navigacija

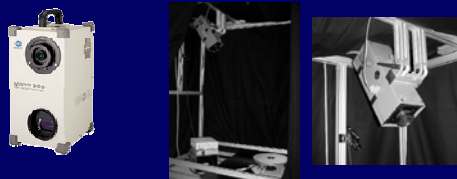


Pomoč osebam s posebnimi potrebami

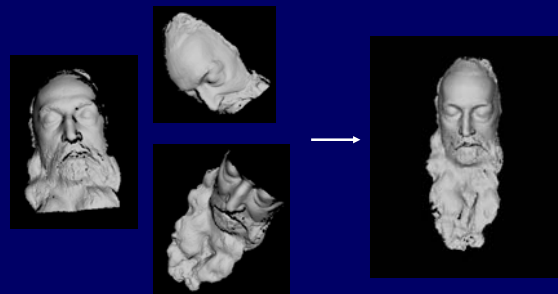


Gradnja 3D modelov

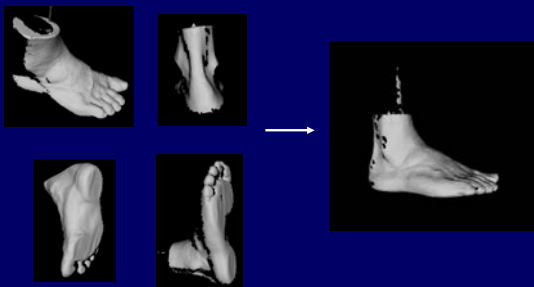
- globinski senzor * delni 3D modeli
- registracija, integracija * popoln 3D model



Gradnja 3D modelov



Gradnja 3D modelov



Ponavideznjena resničnost

- Združuje tehnologije
 - televizije
 - navidezne resničnosti
 - računalniškega vida
- Konstrukcija pogleda iz *poljubnega* zornega kota
- Fotorealizem
- Navidezne kamere (film, izobraževanje)



Ponavideznjena košarka



Izobraževanje

- geometrijski modeli, teksture, virtualna okolja



Virtual Tuebingen

Vision and Action
in
Virtual Tübingen

Prednosti uporabe računalniškega vida

- povečana produktivnost
- povečana zanesljivost
- povečana prilagodljivost
- zmanjšana cena (manjša poraba energije, prostora, drugih virov)
- sinergija človek-stroj

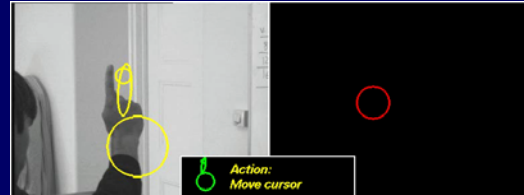
Izzivi

- nestandardni senzorji
- inteligentna okolja
- wearable computing
- kognitivni računalniški vid

Nestandardni senzorji



Vmesnik človek-stroj



Humanoidni robot



Cognitive vision for cognitive assistants



MORPHA-Video (www.morpha.de)

Kognitivni računalniški vid

- Koliko stolov je na sliki?

