

Seminarska naloga

*Robotika in računalniško zaznavanje
verzija 1.0 (16. januar 2011)*

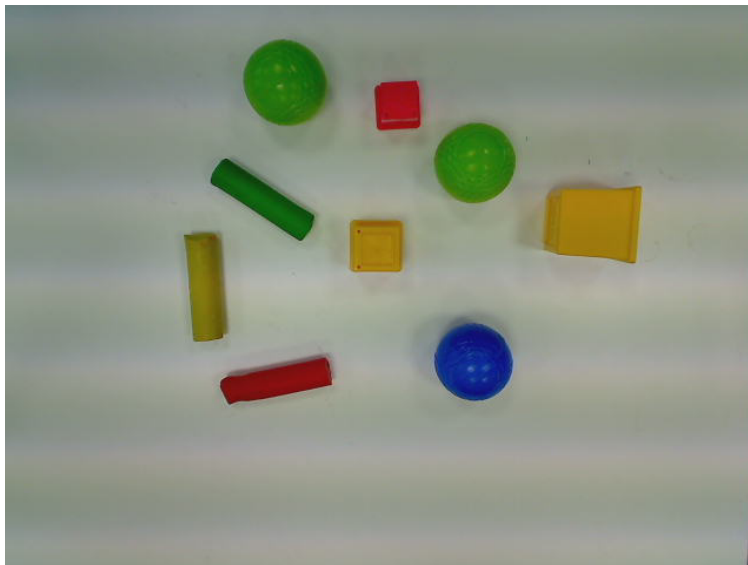
V okviru seminarske naloge izdelajte preprost sistem za detekcijo in lokalizacijo primitivnih objektov v preprostem namiznem scenariju ter ga konceptualno povežali s krmilnikom robotske roke.

Opis scenarija

Kamera iz skoraj navpične smeri zajame sliko površine mize, na kateri ležijo objekti. Površina mize je bela ali črna, posamezen objekt pa je enobarven, pri čemer je barva lahko rdeča, zelena, modra, rumena ali siva. Oblike objektov spadajo v štiri kategorije:

- krog - objekti, katerih obris je okrogel
- kvadrat - objekti, katerih obris vsebuje ravne črte, vendar ni podolgovat
- pravokotnik - objekti, katerih obris vsebuje ravne črte ter je podolgovat
- ostalo - večji objekti (otroške igrače, veliki pravokotniki) ter oblika "bonus" sivega objekta.

V nadaljevanju je podan primer slike z nekaterimi predmeti:



Naloga vašega algoritma je, da na podlagi vhodne slike določi število objektov na sliki ter regijo, barvo in obliko za posamezni objekt na sliki. Pri tem uporabite znanje o standardnih metodah

strojnega vida, ki ste ga pridobili na predavanjih in vajah ter lastno iznajdljivost.

Vhodni in izhodni podatki

V prvem delu naloge je algoritmu preko glavne funkcije podana matrika slike v RGB formatu ($H \times W \times 3$ `uint8`). Skelet funkcije naj izgleda tako:

```
function [regions] = recognize(imgin)

% koda ...

end
```

Algoritem vrne matriko `regions` dimenzij $N \times 6$, kjer vsaka vrstica vsebuje podatke o posameznem zaznanem objektu v obliki: `y1`, `x1`, `y2`, `x2`, `barva`, `oblika`. Spremenljivke `y1`, `x1`, `y2`, `x2` označujejo koordinate točk, ki opisujeta pravokotnik, ki omejuje objekt v sliki, `barva` je šifra barve, `oblika` pa šifra oblike.

Šifra	0	1	2	3	4
Barva	rdeča	modra	rumena	zelena	siva

Šifra	0	1	2	3
Oblika	okrogla	kvadratna	pravokotna	ostalo

Funkcija `point_to` v drugem delu naloge dobi na vhod seznam objektov (rezultat funkcije `recognize`) ter stanje robotske roke (vektor 3×1 , koti so v radianih). Gre za antropomorfni robotski manipulator brez prijemala, ki leži na spodnji levi strani slike. Segmenta 2 in 3 imata dolžino 30cm. Resolucija slike kamere je 22 DPI.

```
function [object] = point_to(regions, state)

% koda ...

end
```

Funkcija vrne indeks objekta, na katerega kaže roka (zadnji segment roke leži nad njim glede na paralelno projekcijo) oziroma indeks 0, če roka ne kaže na predmet.

Preverjanje in ocenjevanje

Seminarska je delno zastavljena kot tekmovanje. Določen del ocene sicer je zagotovljen individualno z izpolnjevanjem kriterijev seminarske, poročilom in izkazanim znanjem razumevanja uporabljenih konceptov, del pa iz vaše uvrstitve napram ostalim udeležencem. Točna formula še ni izdelana, bo pa mogoče s samim razumevanjem doseči 50 točk, preko tekmovanja pa 25 (od skupno 75 točk). Natančen mehanizem točkovanja bo določen kasneje.

V datoteki s pomožnim materialom, ki jo dobite na Učilnici dobite 10 testnih slik, na katerih lahko testirate vaš algoritem. Na voljo je tudi testno okolje, ki bo uporabljeno za testiranje seminarskih nalog. Test poženete s klicom skripte `seminartest`, seveda pa mora Octave pred tem vedeti tudi, kje se nahajajo vaše datoteke. Okolje trenutno preverja samo funkcijo `recognize`.

Splošna navodila

- Rok za oddajo seminarske je **26. januar 2011** (če želite opravljati izpit na prvem roku) oziroma najkasneje do 5 dni pred drugim rokom. Oddajanje bo potekalo preko Učilnice.
- Pošljite zip datoteko, katere ime je vaša vpisna številka. Arhiv naj vsebuje Octave/Matlab združljive datoteke.
- V funkcijah lahko uporabite samo standardne funkcije iz paketov `image` in `statistics`.
- **Koda mora biti dobro dokumentirana!** Za vsako *netrivialno* vrstico kode v komentarju povejte, kakšen je njen pomen v algoritmu.
- Kodi priložite kratko **poročilo** (v PDF formatu), v katerem opišete in motivirate vaš algoritem.
- Za morebitna vprašanja me lahko kontaktirate na luka.cehovin@fri.uni-lj.si ali na forumu na Učilnici.