Beadandó

Téma:

Objektum színének meghatározása

Készítette:
Nagy Péter
L242N0

Tartalomjegyzék:

Bevezetés

A választott téma teljes címe:
Előre definiált lehetséges színek felhasználásával egy homogén (pl. fehér) háttér előtti egyszínű, de nem feltétlen homogén objektum színének meghatározása nem ideális körülmények között (pl. rossz fény-viszonyok, zavaró árnyék stb.).

Felhasználói dokumentáció

Telepítés

1. A program githubról tölthető le, melynek címe: https://github.com/nagypeterpal/gepilatas
   Másoljuk be egy tetszőleges könyvtárba.

2. A program futtatásához a Python programozási nyelvet telepíteni kell a számítógépre.
   Letölthető innen: https://www.python.org/downloads/

   Én a 3.8.5-ös verzió használtam, tehát azzal működik biztosan.
   Más verziókkal való kompatibilitást nem vizsgáltam.

3. Egyéb csomagok telepítése: pl. pip install ‘packagename’ paranccsal.

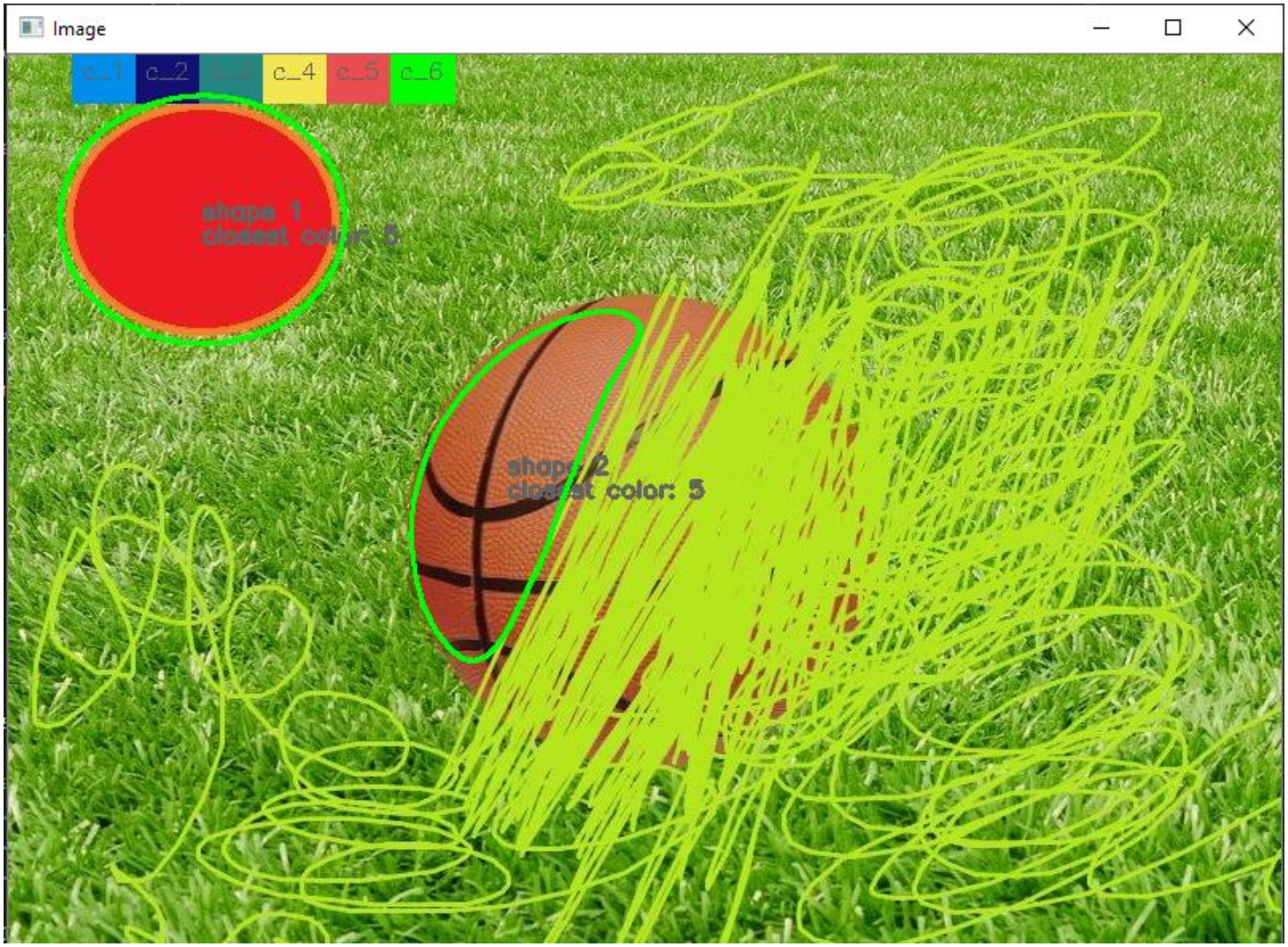
   Szükséges package-ok:
   argparse, imutils, cv2, os , numpy

Program indítása

Amennyiben a python telepítése sikeres volt, csak menjünk bele abba könyvtárba melybe a letöltöttük a githubról a fájlokat és kattintsunk a “start.bat” fájlra és a program indul.

A program működése

A program alapvetően betölti egyesével az “images” könyvtárból a képeket (átméretezést nem végez, más képek használatat esetén célszerű őket max. 800*600 vagy más a monitoron is jól látható méretre kicsinyiteni) majd feltűnő objektumokat keres rajtuk és megkeresi hogy ezek színei melyik előre definiált színhez állnak a legközelebb. Ezek a színek a colors.txt fájlban vannak definiálva soronként BGR formátumban. Az egyes képek kirajzolása után gombnyomás után halad tovább a program a következő képre.



A képen látható, hogy a szoftver megtalálja az elütő, markáns területeket és meghatározza a hozzájuk legközelebb eső színt a fenti skálából.

Fejlesztő dokumentáció

A program indítása

A program a start.bat batchfile-al indul, ami paraméterezetten hívja meg a programot a python környezetben:
`python center_of_shape.py --image images --colors colors.txt`
Paraméterként a könyvtár és a színeket tartalmazó fájl adható meg.

A program működése

A program betölti az előre definiált színeket majd egyesével a képeket a paraméterként kapott könyvtárból és elvégzi a feldolgozásukat a következő lépések szerint.

Lépés 1.: Klónozás
A betöltött képből készítünk egy klónt, amin majd a műveleteket fogjuk elvégezni. Az eredeti képet azért nem módítjuk, mert a vizsgálat végén ezt rajzolujuk ki, valamint:

- megjelenítjük rajta az előre definiált és betöltött színeket

- kirajzoljuk rá a kontúrokat
- a kontúrok középpontjánál kiírjuk az azonoítojuk és a színkódot amihez a színük a legközelebb van

Lépés 2.: Eredeti képre a betöltött színek kirajzolása
Ciklussal végigmegyünk a betöltött tömbön és kirajzoljuk a négyzeteket egymás után és ellátjuk őket a c_ kezdetű futó azonosítóval.

Kontúrok keresése

Lépés 3.: Homályosítjuk a képet
A cv könvytár GaussianBlur() funkcióját használjuk, amely egy lokális értékkészlet transzormáció. Ezzel a szürővel a közelebbi szomszédok nagyobb súllyal szerepelnek. A következő paraméterekkel hívjuk meg:

- Image_clone: ezen végezzük a transzformációt
- (105, 105): a kernel mérete: ezt jó nagyra állítottam, mert a legnagyobb kiterjedésű elötő objektumot keressük (természetesen pozitívnak és a páratlannak kell lennie)
- 0: standard deviáció

Lépés 4.: Kvantálás
Az elhomályosított képet megpróbáljuk két színklaszterre felbontani, tehát a két leggyakoribb szinközépértéket meghatározni és az adott kép képpontértékeit erre a két színre redukálni. Ehhez először a kép kétdimenziós tömbjét egydimenziós tömbé alakítjuk, majd a képpont értékeket pedig lebegőpontos számmá, mert a k-mean függvény ezzel az adattípussal dolgozik.

Meghatározzuk a kritériát, 2-ős kritéria:
cv.TERM_CRITERIA_EPS + cv.TERM_CRITERIA_MAX_ITER - iteráció abbahagyása ha elérjük a kellő pontosságot vagy a max iterációt

Végrehajtjuk a kmeans() függvényt a következő paraméterekkel:

- Flattened_img: amin végrehajtjuk a függvényt
- cluster_number=2: hány klaszterértékre bontsuk szét az egydimenziós tömböt
- Kritéria: lásd előbb.
- 10: a kisérletek száma ahányszor a függvény próbálja a klaszterezést, a végső eredmény a legkompaktabb lesz
- KMEANS_RANDOM_CENTERS: véletlenszerű középponttal kezd, majd közelíti

A kapott eredménytömböt végül visszaalakítjuk 2 dimenziós tömbbé, melynek minden eleme valamelyik klaszter érték.

Lépés 5.: Szürkeárnyalatos konverzió
Az előzőleg kapott klaszterezett képet szürkeárnyalatossá alakítjuk a cvtColor függvénnyel. Ez azt jelenti hogy a 3 színcsatorna helyett – a súlyozott átlag számításával – egy színcsatornára térünk át. A függvényt a következő paraméterekkel hívjuk meg:

- Reshaped: az előző transzformáció eredménye. Ezen hajtjuk végre a konverziót.
- cv2.COLOR_BGR2GRAY: BGR színtérből alakít szürkeárnyalatos

Lépés 6.: Bináris képpé alakítás
A szürkeárnyalatos képet egy bináris képpé alakítjuk egy küszöbölő függvénnyel. A `cv2.threshold függvényt a` következő paraméterekkel hívjuk meg:

- Gray: a szürkeárnylatos kép a bemenet
- 0: küszöb, ez nincs használatban, mert adaptív módban használjuk a függvényben
- 255: az érték ,mely a bináris küszöbölés másik értéke lesz

- cv2.THRESH_BINARY+cv2.THRESH_OTSU: itt határozzuk meg hogy bináris lesz a küszöbölés és adaptív: az OTSU algoritmust használja jelen esetben.

Lépés 7.: Kontúrkeresés
Megkeressük a kontúrokat a legegyszerűbb módon listába és terület szerint csökkenően rendezzük. Csak az első alakzattal foglalkozunk. A lépés a `cv2.findContours` függvényt használja (ami Satoshi Suzuki által írt: digitális bináris képek határkövetése topológiai strukturális analízissel c. munkája alapján készült). A paraméterek a következők:

- Thresh: bemeneti kép
- cv2.RETR_LIST: listaként kapjuk vissza kontúrokat
- cv2.CHAIN_APPROX_SIMPLE: csak sarokpontos tárolás

Kontúrok vizsgálata

Ezen a ponton megvannak a kontúrjaink, s ezekkel dolgozunk tovább.

Lépés 8.: Kontúrok középpontjának meghatározása
A középpontok meghatározásához a CV által biztosított ‘moments’ objektumokat használhatjuk, melyek valamiféle kép intenzitás alapú súlyozott átlagok, melyek segítségével a kontúrok különböző tulajdonságaihoz férhetünk hozzá. Így juthatunk el a középpontajikhoz is.

Lépés 9.: Legközelebbi szín keresése
Mindegy egyes Kontúrnál mintát veszünk a homályosított képből (Lépés 3.) a 8. Lépésben számolt ponton. Ezután egyesével végigmegyünk az előre betöltött színeken és meghatározzuk csatornánként a különbséget:

1. csatornánként kivonjuk a próbaszínt az aktuális képpontból és vesszük az abszolútértékét:
   tol_g=abs(int(pr_g)-int(g))
   tol_b=abs(int(pr_b)-int(b))
   tol_r=abs(int(pr_r)-int(r))
2. összeadjuk a 3 abszolútértéket:
   tol_arr.append(tol_g + tol_b + tol_r)

majd ezek abszolút értékét összeadjuk és egy tömbben letároljuk. Végül meghatározzuk a tömb legkisebb elemének sorszámát.

Lépés 10.: Feliratozás
Az eredeti képre felrajzoljuk a kontúrokat, azok neveit ‘shape ’ + sorszám. Alatta lévő sorba pedig a hozzá legközelebb eső szín sorszámát.

Tesztelés

A tesztelés a következőképpen zajlott: egyesével kirajzoltuk a képeket és dokumentáltuk a gép általi színmeghatározást a külső szemlélő személy általi meghatározással összevetve:

Kép sorszáma	Gép mit talált	Gép szín	Személy mit talált	Szem. szín	Különbség	Megjegyzés
img001	Jobb 3 fekete alakzat egyben	2	Bal 2 egybefüggő alakzat	2	Más formát talál meg	Homályosítás az oka
img002	Hektor	2	Hektor	2	-	
img003	Jobb oldali terület	3	Hektor	2	Más formát talál meg	Homályosítás az oka
img004	Hold	4	Hold	4	-	
img005	Piros kör	5	Piros kör	5	-	
img006	Kép alsó fele	3	Gomba, szín: 5	5	Más formát talál meg	
img007	Piros téglalap	5	Piros téglalap	5	-	
img008	Narancs	4	Narancs	4		
img009	Jobboldali barack	5	Jobboldali barack	4		Szín kb. kettő között félúton
img010	Holló	2	Holló	2		
img011	Hangya	5	Hangya	5		
img012	Kép alsó része	6	Piramis	6	Más formát talál meg	Homályosítás és közeli színek
img013	Föld	3	Kék hordó	1		A hordó kicsi a kép méretéhez képest
img014	Legó	3	Legó	3		
img015	Legó	3	Legó	3		
img016	Kép alsó része	5	Uluru szikla	5	Más formát talál meg	Homályosítás és közeli színek
img017	Fotós	2	fotós	2		
img018	Kép alsó része	5	Legnagyobb ballon	5	Más formát talál meg	
img019	Avokádó + kis keret	5	Avokádó	4	Más formát talál meg	Homályosítás miatt
img020	Egér	3	Egér	3		
img021	Ház	3	Ház	3		
img022	Jobb oldali madár	2	Jobb oldali madár	3	Más szín	színek közel

						egymáshoz
img023	Ember	5	Ember	5		
img024	Kép felső része	5	Nap	3	Más forma	ilyen kis objektumot nem tud megtalálni
img025	Kép alsó része	3	Bálna	3	Más forma	közeli színek
img026	egész kép	3	Párduc	4	Más forma	Nagyon egybeolvad
img027	zsiráf	4	zsiráf	4		
img028	bal oldali cseresznye	5	bal oldali cseresznye	5		
img029	3 cseresznye egybe	3	jobb oldali cseresznye	5	Más forma	összemosódás
img030	3 madár egyben	5	3 madár egyben	5		
img031	repülő + hegyek	3	repülő	3	más forma	összemosódás
img032	ég lilás része	2	fa	2	más forma	kicsi objektum
img033	madár	5	madár	5		
img034	ég a fák között	4	ég a fák között	3	más szín	közeli színek
img035	birka, hátsó birka	4	birka, hátsó birka	4		
img036	kalaptoll+ háttér egy része	2	kalaptoll	2	más forma	összemosódás
img037	kalaptoll+ háttér egy része	2	kalaptoll	2	más forma	összemosódás
img038	férfi+bútor	2	férfi+bútor	2		
img039	fa + rét	3	fa	5	más forma	itt 3 részre kellene klaszterezni
img040	majom orrának jobb fele	1	majom orrának piros része	5	más forma	
img041	majom orra	3	majom orra	3		
img042	teniszlabda + háttér	5	teniszlabda	6	más forma	kicsi az objektum
img043	egész kép	3	lila gomb	2	más forma	kicsi objektum
img044	zöld paprikák egyben	3	zöld paprikák egyben	3		
img045	bal oldali paprika	3	sötétebb paprika	3	más forma	kisebbnek tűnik
img046	ember sötét ruhája	2	ember sötét ruhája	3		
img047	piros predátor	5	piros predátor	5		
img048	kép bal része	3	fehér híd	4	más forma	
img049	lány egészben	3	lány egészben	3		

img050	hölgy mögött terület	3	hölgy	3	más forma	
Összesítés:						

Összegzés

Úgy látom alapvetően a formadetektálásban van eltérés, a színek meghatározás nagyjából stimmel. Egy adott képhez még viszonylag könnyű lenne úgy alakítani a paramétereket, hogy hasonló eredményeket hozzon, de ennyire eltérő képeknél nem tudom létezhet-e ezzel a megoldási módszerrel egy végső paraméterbeállítás, valószínűleg valami tanuló algoritmus irányába kellene továbbfejleszteni a szoftvert..