Fejlesztői dokumentáció

Szoftveres követelmények:

A környezet amire szükségünk lesz:

Python 3.6 vagy újjab

Python 3 modulok:

-scikit-learn modul
-scikit-image modul
-imutils modul
-opencv-python modul
-numpy modul
-os modul
-argparse modul

A scan.py kód a git repómból :

https://github.com/N7Remus/CV/blob/master/python/scan.py

Tesztelve lett Manjaro linuxon, Ubuntu LTS 18.04 linuxon-en,és Windows 10-en.

- Linux alatt - telepítsük a csomagkezelőből a python3 csomagot, illetve a pip3 csomagot, majd telpítsük a modulokat is.
- Windows alatt - válasszunk egy python környezetet, majd telpítsük (a modulokat is).

Teszteléshez én a PyCharm programot ajánlom, ami könnyíti a modul letöltést.
https://www.jetbrains.com/pycharm/

Windows specifikusan a Visual Studio is remek alternatíva lehet, mivel van neki egy kiváló python csomagja
https://visualstudio.microsoft.com/

Az egyszerűség kedvelőinek a Thonny python editort ajánlom:
https://thonny.org/

Webes rész:

Kipróbálható a következő URL-en :
http://remus.hungaroprofil.hu/rgabor.php

Funkciója : a program funkciójánk bemutatása, a program használatának segítése.

- -letöltés nélkül
- -telepítés nélkül
- -technika tudás nélkül

Felépítése illetve technikai leírás:
A webes rész PHP7.x-et használ, de egyszerűsége miatt visszafele is kompatibilis.
A webszerver Apache 2.4 alatt fut.
A fájlok elhelyezése tetszőlegesen történik, viszont a python fileok elérését, illetve a kész fájlokelérésének útvonalát meg kell adni a php-nak.(szerver oldali config)
A fileok elérési útjai:

python script : /srv/cv_core/virtualenvironment
python kimenet : /srv/cv_core/uploads
php script : /var/www/html

Működés

A php script átveszi a képet, ellenörzi, hogy valóban kép került e átadásra.
Ezt követően lementi a tárhelyre, majd meghívja a paraméterezett python scriptet.
Miután a python script lefutott, a kész képet visszatölti, illetve engedélyezi az extra paramétereket(ezeket bővebben a parancssoros részben fejtem ki).

Parancsoros rész:

```
Paraméterek :
scan.py [-h] -i IMAGE -o OUTPUT [-m_o MEDIAN_O] [-g_o GAUSS_O]
               [-b_o BILINEAR_O] [-n_o INVERT_O] [-c_o CLAHE_O]
               [-kv_o KVANTALAS_O] [-m MEDIAN] [-g GAUSS] [-b BILINEAR]
               [-n INVERT] [-c CLAHE] [-kv KVANTALAS] [-t TERMINAL]
```

Magyarázat

```
Megkövetelt paraméterek:
-i bemeneti kép elérési útja
-o kimeneti képek elérési útvonalja

Opcionális paraméterek:
A bemeneti kép manipulálását befolyásoló paraméterek (ezek a módosítások a képet
a scannelés elött módosítják)
-m_o = Median filterezés-Só és bors zaj-ellen (az eredeti képen)
-g_o = Gaussian zajcsökkentés-holmályosítja a képet
-b_o = bilineáris filter
-n_o = negatív kép
-c_o = kotraszt normalizálás
-kv_o = Kvantálás-quantization (alapértelmezett webes felületen 32)

 A kimeneti képe(ke)t befolyásoló paraméterek (megj.: ha a transzformáció
meghiúsult, ezek a lépések nem fognak lefutni)
-m = Median filterezés-Só és bors zaj-ellen
-g = Gaussian zajcsökkentés-holmályosítja a képet
-b = bilineáris filter
-n = negatív kép
-c = kotraszt normalizálás
-kv = Kvantálás-quantization (alapértelmezett webes felületen 16)
```

A paraméterek átvétele argprase-el történik:

```
ap = argparse.ArgumentParser()
ap.add_argument("-i", "--image", required=True,
                help="A scannelendő kép elérési útja")
```

Új paraméter bevezetésénél csak felveszünk egy új opciót az add_argument funkcióval.
Személy szerint én a funkció orienált programozás híve vagyok.
Ebből következik hogy a script felépítése is erre a programozási módszerre épül.
A paramétereknek külön funkció van definiálva, melyek átláthatóbbá teszik a kódot.
Egy új módszer beépítésénél elég, ha létre hozunk egy új függvénydefiníciót, hozzáadunk egy új paramétert a többi mellé és elhelyezzük a kódban.

Paraméterek működése:

Median filterezés:

Itt a cv2.medianBlur () függvény az összes képpont középértékét veszi fel a kernel területen,

és a központi elem helyébe ez a középérték. Ez rendkívül hatékony a képek só és bors zajának ellen.

A középső elmosódásban a központi elemet mindig a kép néhány pixelértéke helyettesíti.

Ez hatékonyan csökkenti a zajt. A kernel mérete pozitív páratlan egész szám legyen.

Gaussian filterezés:

Ez a cv2.GaussianBlur () függvény segítségével történik.

Meg kell adnunk a kernel szélességét és magasságát, melynek pozitívnak és páratlannak kell lennie.

A Gauss-elmosódás nagyon hatékonyan távolítja el a Gauss zajt a képből.

Bilineáris filter:

A cv2.bilateralFilter () nagyon hatékony a zaj eltávolításában, miközben élesen tartja az éleket. A művelet azonban lassabb a többi szűrőhöz képest.

Ez a Gauss-szűrő egyedül a tér függvénye, azaz a közeli képpontokat a szűrés során figyelembe veszik.

Nem veszi figyelembe, hogy a pixelek szinte azonos intenzitással rendelkeznek.

Nem veszi figyelembe, hogy a pixel él-pixel, vagy sem. Szóval elmosódik az élek is, amit nem akarunk.

Negatív filter:

A képből kivonjuk a létező pixel értékét, maximális pixelből, azaz 255-ből.

pl.: egy fekete pixelből(0) fehért(255) így csinálunk : 255-0 = 255

Kotraszt normalizálás:

Angolul Contrast-limited adaptive histogram equalization (röviden : CLAHE).

Ezért a probléma megoldásához adaptív hisztogram-kiegyenlítést alkalmaznak.

Ebben az esetben a kép kis blokkokra van osztva, úgynevezett "tile"-okra (a tile mérete alapértelmezés szerint 8x8 az OpenCV-ben).

Ezután a blokkok mindegyike hisztogram, amit a szokásos módon kiegyenlítenek.

Tehát egy kis területen a hisztogram egy kis régióra korlátozódik (hacsak nincs zaj).

Ha zaj van, akkor az erősítésre kerül. Ennek elkerülése érdekében kontrasztkorlátozást alkalmaznak.

Ha bármelyik hisztogram a megadott kontraszt határérték felett van (alapértelmezés szerint 40 az OpenCV-ben),

akkor ezeket a képpontokat levágják és egyenletesen osztják el más tartályokra a hisztogramkiegyenlítés alkalmazása előtt.

A kiegyenlítés után a tile határaiban lévő tárgyak eltávolítása érdekében bilináris interpolációt alkalmazunk.

Kvantálás-quantization filter:

A számítógépes grafikában a színes kvantálást vagy a színes kép kvantálást a színterek esetében kvantálják;

ez egy olyan folyamat, amely csökkenti a képben használt különböző színek számát, általában azzal a szándékkal,

hogy az új kép legyen olyan vizuálisan hasonló, mint az eredeti képhez.

Az 1970-es évektől kezdve tanulmányozták a bittérképeken a színes kvantálást végrehajtó számítógépes algoritmusokat.

A színes kvantálás kritikus fontosságú a sok színnel rendelkező képek megjelenítéséhez olyan eszközökön,

amelyek csak korlátozott számú színt jeleníthetnek meg, általában a memóriakorlátok miatt,

és lehetővé teszi bizonyos képek hatékony tömörítését.

A tesztgépek hardware információi:

Intel Xeon X3440 @ 4x 2.5GHz
8GB-ram

Intel Xeon X5670 @ 2x 2.933GHz
4GB-ram

Intel Xeon E5620 @ 4x 2.4GHz
8GB-ram

Intel Xeon E5-2630 v4 @ 4x 2.2GHz
8GB-ram

AMD Ryzen 5 2600 Six-Core @ 12x 3.5G
32GB-ram

Core™ i5 3320M
8GB-ram

Core™ i5 2520M
8GB-ram

Raspberry Pi 3 Model B
64bit ARMv7 Quad Core Processor @1.2GHz
1GB-ram

Minimum követelmények:

1.0 GHz Intel Core 2 Duo (vagy AMD CPU), illetve hasonló teljesítményú armhf processzorok
(ajánlott minél nagyobb single core teljesítményű processzor használata a sebesség javítása miatt).

1GB for XP / 2GB RAM for Vista/Win 7/Win10 / linuxon disztribúciótól függetlenül min 2GB ajánlott
(A képek a memóriába lesznek betöltve szóval ez függ a képmérettől).

---------- Követelmények, a képet illetően ----------

<u>Az optimális Kép főbb jellemzői:</u>

Az kép tartalmazza a teljes objektumot, melyet a felhasználó be szeretne scannelni.
A fényviszonyok egységesek.
A kép nem homályos.
A kép nem pixeles.
A képen az objektumot nem takarja el/ki semmi.
Az objektum nincs árnyék alatt.
Az objektum megfelelő szögben van befotózva.
Megfelelő formátumú a kép (jpeg, jpg, png...)

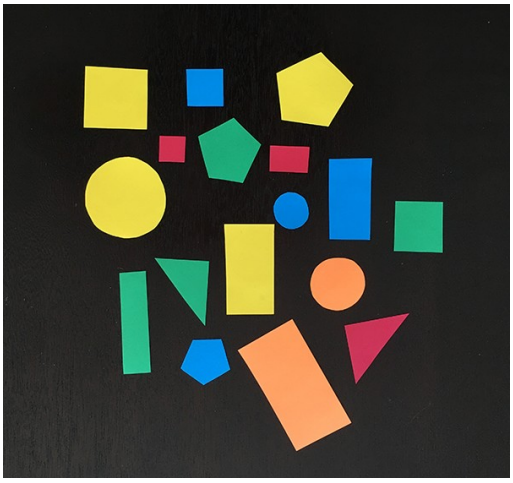
<u>A be scannnelést, gátló tényezők:</u>

Az objektum színárnyalatos, kontúr nélküli.
Az objektum beleolvad a környezetébe.
Nem jó formátumú kép (PL.: GIF).

Az alkalmazás olyan képek scannelésére alkalmas, ahol az objektum erős, jól elkülöníthető kontúrokkal rendelkezik.

Ezekre itt van egy pár péda:

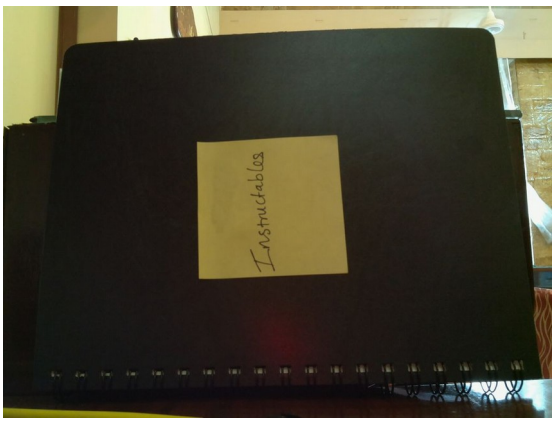
->



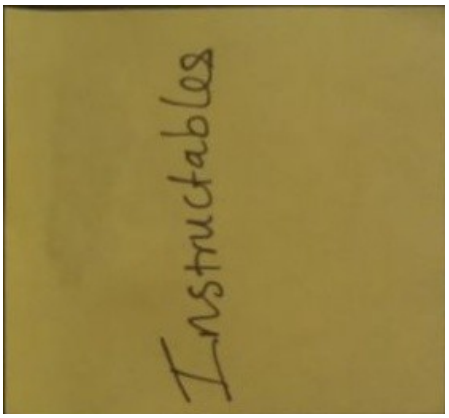
->

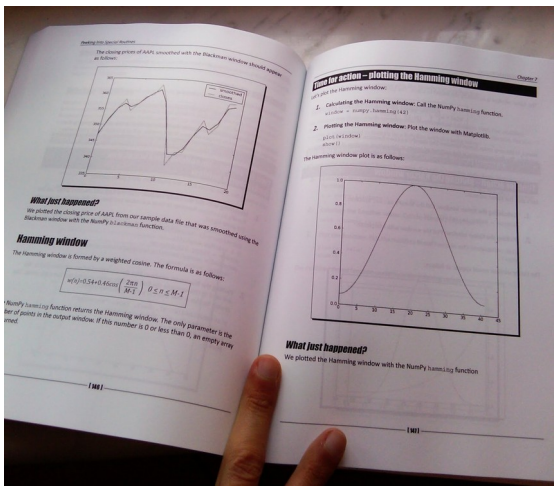
->

->



->





->

$$w(n)=0.54+0.46\cos\left(\frac{2\pi n}{M-1}\right) \quad 0 \le n \le M-1$$

----------Források----------

https://docs.opencv.org/3.1.0/d4/d13/tutorial_py_filtering.html
https://docs.opencv.org/3.1.0/d5/daf/tutorial_py_histogram_equalization.html
https://docs.python.org/3/howto/argparse.html
https://people.csail.mit.edu/sparis/bf_course
https://www.pyimagesearch.com
https://www.youtube.com/watch?v=C_zFhWdM4ic
https://pinetools.com/add-noise-image
Illetve az órai példák.

Köszönöm a figyelmet!

Rémai Gábor László (Y2XJG3)