

Képfeldolgozás c. tantárgy (GEVAU561-B)
előadásának és gyakorlatának ütemterve

<i>Tárgynév:</i>	Képfeldolgozás		
<i>Rövid név:</i>	Kepfel.	<i>Kód</i>	GEVAU561-B
<i>Angol név:</i>	Image processing		
<i>Intézet:</i>	Automatizálási és Infokommunikációs Intézet		
<i>Tárgyfelelős:</i>	Dr. Czap László egy. docens (e-mail: czap@uni-miskolc.hu)		
<i>Előtanulmányok:</i>	nincs		
<i>Kredit:</i>	5	<i>Követelmény:</i>	kollokvium
<i>Heti óraszámok</i>	<i>Előadás: 2</i>	<i>Gyakorlat: 2</i>	
<i>Oktatási cél:</i>	Digitális képfeldolgozással kapcsolatos ismeretek elsajátítása		
<i>Tárgy tartalom:</i>	A számítógépes képfeldolgozás eszközei. Emberi látás, színlátás, műveletek a képtartományban. Színelmélet, színrendszerek. A gépi látás alapfogalmi, sztereo- és 3D látás. Geometriai transzformációk. Hisztogram műveletek. Konvolúció, zajszűrés, élkimelés. Laplace, Roberts, Prewitt, Sobel operátorok. Medián szűrés. A síkfrekvencia értelmezése, kétdimenziós Fourier transzformáció, képjavítás a síkfrekvencia tartományban. Egy- és kétdimenziós diszkrét koszinusz transzformáció. Veszteséges és veszteségmentes képtömörítés, JPEG. Képmorfológiai műveletek. Alakzat felismerés, optikai karakterfelismerés.		
<i>Ajánlott Irodalom</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dr. Czap László: Képfeldolgozás (online elérhető jegyzet), 2008. http://www.gepesz.uni-miskolc.hu/hefop/letolt.php?dwn=1kepfeldolgozas 2. Optikai illúziók képtár: http://mazsola.iit.uni-miskolc.hu/DATA/segedletek/kepfeld_multm/opti_1ls/ 3. Berke J., Hegedűs Gy. Cs., Kelemen D., Szabó J.: Digitális képfeldolgozás és alkalmazásai. V. E. Georgikon M. K., PICTRON, 2001. 4. R. G. Gonzales, R. E. Woods: Digital Image Processing. Prentice Hall, 2002. 5. I. Pitas: Digital Image Processing Algorithms and Applications. Wiley, 2000. 		
<i>Jellemző oktatási módok</i>			
<i>Oktatási nyelv:</i>	magyar		
<i>Előadás:</i>	tábla, számítógép, projektor		
<i>Gyakorlat:</i>	számítógép, projektor		
<i>Évközi feladatok, zárthelyik:</i>	3 db beadandó feladat		
<i>Lezárási feltételek:</i>	A Tanulmányi és Vizsgaszabályzat szerint. Az Előadások látogatása, a gyakorlatokon való aktív részvétel, a kiadott évközi gyakorlati feladatok elfogadható szinten való elkészítése. A lezáráshoz az aláírás megszerzését		

	követően írásbeli / szóbeli vizsgát kell tenni. Az évközi teljesítmény beszámításra kerül (40 %-ban) a tárgyat lezáró érdemjegyre.
<i>Előadás és gyakorlat ütemterve</i>	
1. alkalom	EA: A számítógépes képfeldolgozás eszközei Gyak: Bevezetés, képfeldolgozó eszközök és műveletek
2. alkalom	EA: Emberi látás, színlátás, műveletek a képtartományban Gyak: Optikai illúziók., felbontás, képfeldolgozó módszerek
3. alkalom	EA: Színelmélet, színrendszerek Gyak: Színrendszerek, grafikus fájlformátumok
4. alkalom	EA: A gépi látás alapfogalmai, sztereo- és 3D látás. Geometriai transzformációk. Gyak: Pixelgrafikus képszerkesztés, képkorrekciók, képtranszformációk
5. alkalom	EA.: Pont-pont, lokális és globális műveletek Gyak: Képfeldolgozási műveletek, egyéni feladatok kiadása
6. alkalom	EA: A síkfrekvencia értelmezése, kétdimenziós Fourier transzformáció, képjavítás a síkfrekvencia tartományban. Egy- és kétdimenziós diszkrét koszinusz transzformáció Gyak: Vektorgrafikus képszerkesztés, transzformációs eszközök, egyéni feladatok kiadása
7. alkalom	EA: Egy- és kétdimenziós diszkrét koszinusz transzformáció Gyak: Háromdimenziós képszerkesztés alapjai, animációk
8. alkalom	EA: Veszteséges és veszteségmentes képtömörítés, JPEG Gyak: Képtömörítő eljárások, egyéni feladatok bemutatása
9. alkalom	EA: Képmorfológia, alakzat felismerés, optikai karakterfelismerés Gyak: Képmorfológiai műveletek, videóformátumok, mozgóképszerkesztés, egyéni feladatok pótolási lehetősége

Miskolc, 2019. szeptember 09.

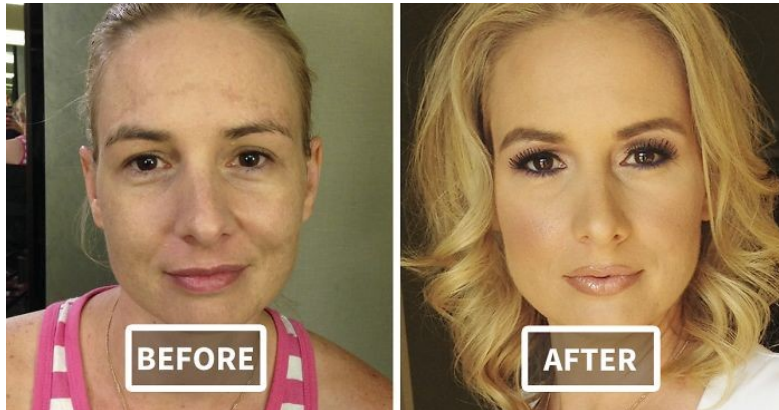
Dr. Trohák Attila
intézetigazgató, egyetemi docens

Dr. Czap László
egyetemi docens, tárgyjegyző

MINTA FÉLÉVKÖZI FELADATOK
Képfeldolgozás (GEVAU509B) c. tantárgyból

1.) Mutassa be a gyakorlati órákon tanult pixelgrafikus képszerkesztő, képkorrekciós és képtranzformációs műveletek egy gyakorlati példán keresztül.

Például:



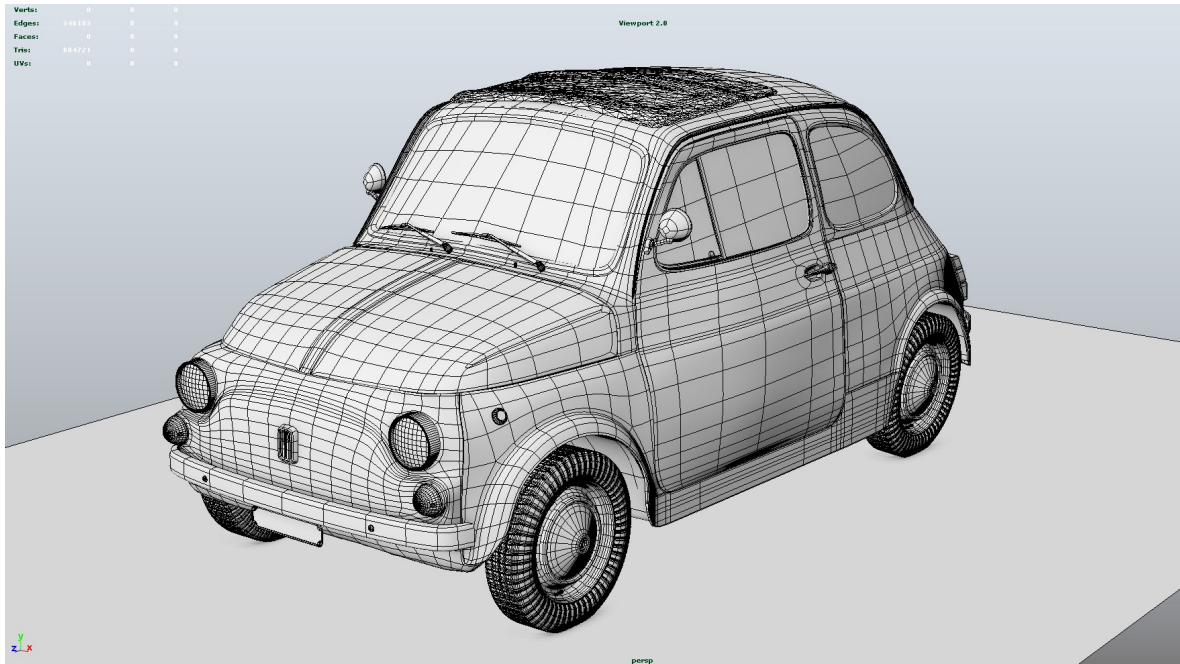
2.) Mutassa be a gyakorlati órákon tanult vektorgrafikus képszerkesztő, képkorrekciós és képtranzformációs műveleteket egy gyakorlati példán keresztül.

Például (pixelgrafikus logó vektoros kiszerkesztése):



3.) Mutassa be a gyakorlati órákon tanult 3D grafikai képszerkesztő műveleteket egy gyakorlati példán keresztül.

Például (Autodesk Maya 3D-ben):



MINTA VIZSGA ZÁRTHELYI DOLGOZAT MEGOLDÁSAL
Képfeldolgozás (GEVAU509BL) c. tantárgyból

1.) Mutassa be az RGB színrendszert!

A szemünkben a színek érzékeléséért felelős háromféle csap érzékenységi görbének maximuma környékén keltett ingerületek összeadódnak és színérzetet keltenek. A szemünkbe jutó fény komponensei összegződnek (additív színkeverés). Az additív színrendszer alapszínei a vörös (R), a zöld (G) és a kék (B). A komponensek kezdőbetűiből ered a színrendszer másik elterjedt elnevezése: RGB. A színrendszer elemeinek szabványos hullámhosszát az előállíthatóságuk figyelembevételével állapították meg: R: 700 nm, G: 546 nm, B: 435 nm. A szín megadása a háromdimenziós tér egy pontjának kijelölését jelenti. A számítógépes számábrázolás elterjedése miatt a korábbi 1 helyett 255-re szokás normálni az értékeket, tehát az egyes alapszínek a 0-255 tartományt foglalják el. A három alapszínből mintegy 16 millió szín és árnyalat állítható elő a számítógépes képfeldolgozás során, amelynek szemünk csak töredékét képes megkülönböztetni.

Ha egy adott színt akarunk ábrázolni a háromdimenziós RGB térben, a színt a koordinátaival azonosítjuk. Az R tengelyen az origótól (fekete) a pirosig, a G tengelyen a zöldig, a B tengelyen a kékig terjed a skála.

Az RG síkban a kék összetevő nulla. A négyzet origóval szemközi csúcán a sárgát találjuk. Hasonlóan a GB síkban az origótól legtávolabb a kékeszöld helyezkedik el. Az RB síkban a két alapszín maximuma a bíbort jelöli ki. Ha az RB sík átlójából kiindulva a G tengellyel párhuzamosan készítünk egy metszetet, a sík magába foglalja a testátlót, amely az origóbeli feketétől a legtávolabbi csúc fehér pontjáig a szürkeárnyalatokat fedi le.

2.) Mutassa be, hogy működik a 3D képalkotás a röntgensugaras tartományban!

A röntgensugaras képfelvétel célja a háromdimenziós képalkotás, amely nem csak a felületi, hanem az alkatrészek alatti és a furatokon belüli viszonyok mérésére is alkalmas. A röntgensugaras megvilágítás mellett készített képsorozat – a kamera és a képfelvevő eszköz mozgatása révén – más-más pozícióból ábrázolja az átvilágított nyomtatott áramköri lemezt. Az így kapott képekből megalkotható a vizsgált terület 3D modellje. Ennek alapján az alkatrészek alatti forrasztások minősége is ellenőrizhető. Fontos jellemző a furatkitöltés, a furatokba felszívódó forrasztóanyag magassága, amit más módszerrel nemigen lehet ellenőrizni. A röntgensugaras 3D tesztet a gyártási folyamat végső fázisában célszerű végezni, kiegészítve a látható fény tartományában végzett optikai ellenőrzést.

3.) Csoportosítsa a képfeldolgozási műveleteket!

Több szempont alapján osztályozhatjuk a képfeldolgozási műveleteket. Egyik szokásos felosztás aszerint csoportosítja a műveleteket, hogy a feldolgozás alatt álló pont milyen nagyságú környezete befolyásolja a pont új világosságát. (A példákban rendszerint szürke árnyalatú képekkel fogunk dolgozni és világosság transzformációról beszélünk. Színes képeknél általában háromszor kell elvégezni a műveletet.)

- Pont-pont műveletek: Az adott képpont új világosságát csak ennek a pontnak az eredeti világossága befolyásolja.
- Lokális műveletek: Az adott képpont új világosságára a képpont megadott (pl.: 3*3 pixeles) környezetének van hatása.
- Globális transzformációk: Az adott képpont új világossága a teljes képtől függ.

4.) Röviden mutassa be a szintrevágást!

Képszegmentálási feladatoknál el kell választani az objektumot a háttértől. Egyik lehetséges megoldás a világosság alapján elvégzett osztályozás. Egy alkalmas világosság küszöb alapján bináris képpé alakíthatjuk a szürke árnyalatú képet. A küszöb kijelölését segíti a hisztogram. Vizuálisan kijelölhetjük az alkalmas vágási szintet. Ennél pontosabb kijelölést tesz lehetővé a hisztogram matematikai elemzése, amellyel pl. Bayes döntési algoritmussal minimalizálhatjuk a hibás osztályba került pontok számát.

5.) Mutassa be az erózió és a dilatació műveletét!

Erózió

Az erózió az objektum körbenyírását jelenti, a strukturáló elem sugarával csökken minden irányban az objektum mérete. Nevezik még hámozásnak és fogyasztásnak is. Az erózió végrehajtása során az objektumnak azok a képpontjai maradnak meg továbbra is az objektum részeként, amelyekre ráhelyezve a strukturáló elemet, annak minden pontja az objektumhoz tartozó képpontot fed. Más szavakkal: Az objektum azon pontjait, amelyekre ráhelyezve a strukturáló elemet, annak valamely pontja a háttérhez tartozó képpontot takar, a háttérhez kell sorolni. Az erózió hatékonyan tünteti el az apró objektumokat.

Az erózió alkalmas az összeolvadt objektumok szétválasztására. A strukturáló elem határozza meg, hogy vízszintesen és függőlegesen hány pixelt farag le az objektumból. Az oszlopszerű strukturáló elem az egymás melletti, a vízszintes pálcikaszerű elem az egymás alatti objektumokat választja el hatékonyan.

Az erózió visszafordíthatatlan művelet. Az objektumok sarkai lekerekednek, ezeket nem lehet visszaépíteni. A vékony alakzatok el is tűnhetnek, ezeket lehetetlen visszanyerni.

Dilatáció

A dilatáció az erózió ellentéte, az objektumot bővítjük a strukturáló elem sugarával. Hizlalásnak is szoktuk nevezni.

A dilatáció eredményeként a háttér azon pontjai, amelyekre a strukturáló elemet ráhelyezve az objektumhoz tartozó képponttal is fedésbe kerül, az objektumhoz fognak tartozni. A dilatáció alkalmas az objektumon támadt lyukak befoltozására. A hizlalás eredményeképpen a szétválasztott, közeli objektumok újra összeolvadhatnak.

Ha a dilatáció után kapott képből kivonjuk az eredeti képet, az objektum körvonalát kapjuk, kívülről körberajzolva. Ha az eredeti képből vonjuk ki az erózió eredményét, a belső körvonalat kapjuk a strukturáló elem sugarának megfelelő vastagságban. Egyvonalas körvonalból megkaphatjuk a terület becslését, ha összegezzük a körvonal, mint objektum pontjainak a számát. Ennél pontosabb mérésre ad lehetőséget az objektum határvonalára fektetett görbe hossza.