

**Képfeldolgozás** c. tantárgy  
előadásának és gyakorlatának ütemterve

<i>Tárgynév:</i>	<b>Képfeldolgozás</b>		
<i>Rövid név:</i>	Kepfel.	<i>Kód</i>	<b>GEVAU509B</b>
<i>Angol név:</i>	Image processing		
<i>Intézet:</i>	Automatizálási és Infokommunikációs Intézet		
<i>Tárgyfelelős:</i>	Dr. Varga Attila Károly egy. docens (e-mail: varga.attila@uni-miskolc.hu)		
<i>Előtanulmányok:</i>	nincs		
<i>Kredit:</i>	5	<i>Követelmény:</i>	aláírás, kollokvium
<i>Heti óraszámok</i>	<i>Előadás: 2</i>	<i>Gyakorlat: 2</i>	
<i>Oktatási cél:</i>	A gépi látás, digitális képfeldolgozás műveleteinek és alkalmazásainak megismerése.		
<i>Tárgy tartalom:</i>	<p>A számítógépes képfeldolgozás eszközei. Emberi látás, színlátás, műveletek a képtartományban. Színelmélet, színrendszerek. A gépi látás alapfogalmai, sztereo- és 3D látás. Geometriai transzformációk. Hisztogram műveletek. Konvolúció, zajsűrítés, élkiemelés. 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.</p> <p>Tudás: Ismeri az elektronika, az infokommunikáció, az irányítástechnika, az elektronikai technológia és a villamos energetika alapvető tervezési elveit, módszereit és eljárásait.</p> <p>Képesség: Képes az IKT eszközök használatára.</p> <p>Attitűd: Nyitott és fogékony a szakterületével kapcsolatos új, korszerű és innovatív eljárások, módszerek alkalmazására.</p> <p>Autonómia és felelősség: Villamosmérnöki feladatok megoldása során önállóan választja ki és alkalmazza a releváns problémamegoldási módszereke</p>		
<i>Kötelező irodalom:</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Czap L.: Képfeldolgozás.: Miskolci Egyetem, elektronikus jegyzet (<a href="http://gepesz.uni-miskolc.hu/hefop">http://gepesz.uni-miskolc.hu/hefop</a>)</li> <li>2. Free online course on Digital Image processing (<a href="https://www.openeducationeuropa.eu/en/mooc/digital-image-processing">https://www.openeducationeuropa.eu/en/mooc/digital-image-processing</a>)</li> </ol>		
<i>Ajánlott irodalom:</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gonzalez, Woods: Digital Image Processing, Prentice Hall</li> <li>2. Székely Vladimír: Képfeldolgozás. Műegyetemi Kiadó, 2003.</li> <li>3. Anil K. Jain: Fundamentals of Digital Image Processing, Prentice-Hall, 1989.</li> <li>4. E.R. Davies: Machine Vision; Elsevier, 2005.</li> <li>5. Wesley, Hairong: Fundamentals of Computer Vision, 2017.</li> </ol>		

<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>	2 db félévközi beadandó feladat
<i>Lezárási feltételek:</i>	Aláírás feltétele: 2 db félévközi beadandó feladat megfelelő szintű elkészítése, bemutatása és jegyzőkönyv leadása. Mindkét feladat értékelés: megfelelt / nem megfelelt / nem teljesített minősítéssel történik. Az aláírás megszerzésének feltétele mindkét feladat esetén a megfelelt minősítés. Nem megfelelt minősítés esetén az aláírás pótolható (a nem megfelelttel minősített feladat pótlendő). Nem teljesített minősítés esetén a féléves kötelezettségnek nem tett eleget a hallgató (azaz egyik feladatot sem teljesítette), emiatt az aláírás nem pótolható, megtagadásra kerül. A tárgy lezárásának módja kollokvium (írásbeli vizsga). Ponthatárok az értékeléshez: 0-59% elégtelen, 60-69% elégséges, 70-79% közepes, 80-89% jó, 90-100% jeles.
<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. Varga Attila Károly  
egyetemi docens, tárgyjegyző

## MINTA FÉLÉVKÖZI FELADATOK

### Képfeldolgozás (GEVAU509B) c. tantárgyból

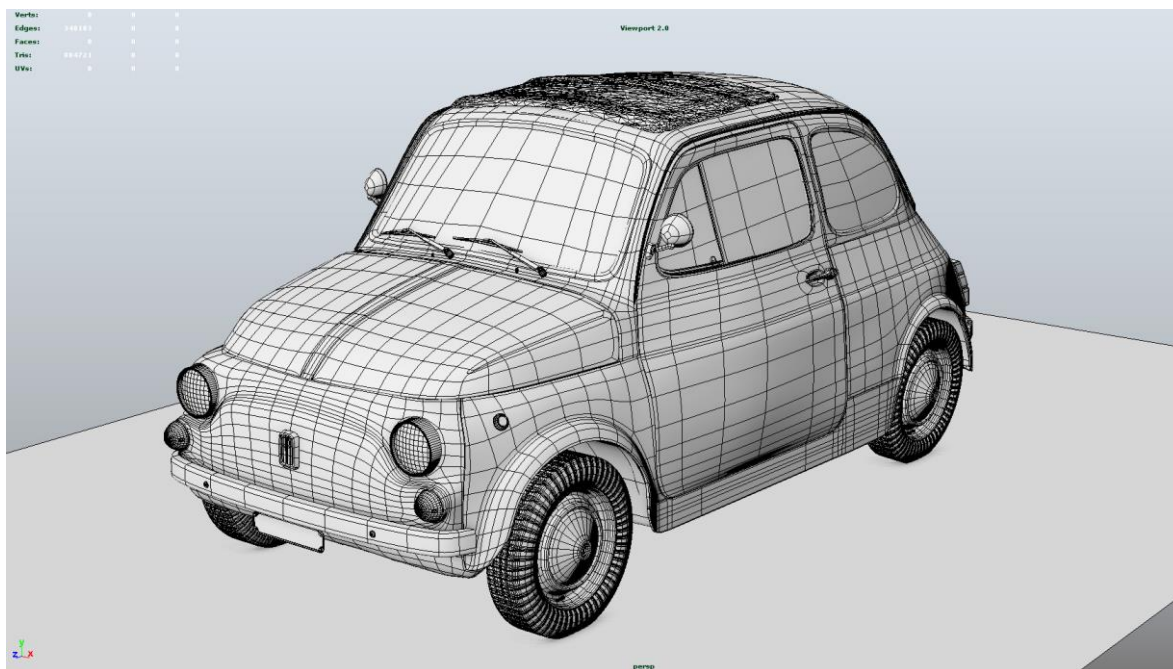
1.) Mutassa be a gyakorlati órákon tanult pixelgrafikus képszerkesztő, képkorrekciós és képtranzformációs műveletek egy gyakorlati példán keresztül.

*Például:*



2.) Mutassa be a gyakorlati órákon tanult 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 görbéinek 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 szemközti 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 csúcs 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 képfelvévő 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 forrasztanyag 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 árnyalatos 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 árnyalatos 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 műveletét!**

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.