

TDK témák – dr. Fehér Eszter

Eljárás kidolgozása 3D scanner tesztelésére és hibamérésére

A felületek digitalizálásának egyik módja a 3D scannelés, amelyre különféle technikák léteznek. Az MTA-BME Morfodinamika Kutatócsoportnak jelenleg több különböző 3D scannere van, amelyeknek a pontossága egyelőre nem ismert. A feladat egy olyan eljárás kidolgozása, amely a bescannelt tárgy nagyságának a függvényében számszerűsíti a scannelés hibáját. A TDK munka eredményeként egy új scanner esetében az eljárást elvégezve, adott tárgyakbescannelésével és a modellek kiértékelésével az eszköz pontossága megállapítható, számszerűsíthető. Az eljárás tartalmaz különféle alakú és méretű bescannelendő tárgyakat (pl. gömb, kocka, konkáv vagy lyukas test) és valamilyen (saját) programot, amely a hibaszámítást végzi. Ezenkívül javaslatot tesz egy próbascannelésre, amit a tényleges scannelés megkezdése előtt lehet elvégezni és ezzel a beállításokat ellenőrizni.

A feladathoz javasolt programok: Blender, Matlab

Irodalom, kapcsolódó linkek:

<https://doi.org/10.5446/45980>

https://www.researchgate.net/publication/232742488_Benchmarking_the_Performance_of_Mobile_Laser_Scanning_Systems_Using_a_Permanent_Test_Field

<https://ieeexplore.ieee.org/document/7069534>

https://en.wikipedia.org/wiki/3D_scanning

<https://structure.io>



1. ábra Egy kavics 3D scannelése

Digitális képelemzés és kontúrfelismerés

A Marsi kiküldetések eredménye számos részletgazdag fénykép a tájról és az azt alkotó szemcsékről, kövekről. Ezen objektumok alakja a geológiai folyamatok lenyomatát tartalmazza, amelynek mérésére földi viszonylatban, az objektumok birtokában számos módszer létezik. A Marsról egyelőre azonban csak fényképek érkezik, amelyek a szemcsekontúrok felismerése szempontjából nem feltétlenül ideálisak, a megvilágítás, a szemcsék érintkezése és a felbontás mind problémát jelentenek. A feladat annak a kérdésnek a körbejárása, hogy ezek a tényezők hogyan rontják az alakokról kapható információkat. Hogyan tudunk két különböző helyszínről készített fényképet összehasonlítani, ha eltérő a minőségük? A kérdés megválaszolásához egy referenciamintáról különböző helyzetekben, háttérrel és megvilágítással készítünk képeket, majd a kapott képeket az irodalomban fellelhető képelemző eljárások segítségével értékeljük ki. A 2D elemzésen kívül lehetőség van 3D scannelésre, illetve homokszemek esetében mikrószkopos vizsgálatra is.

Irodalom, kapcsolódó linkek:

https://www.inf.elte.hu/dstore/document/297/Csetverikov_jegyzet.pdf

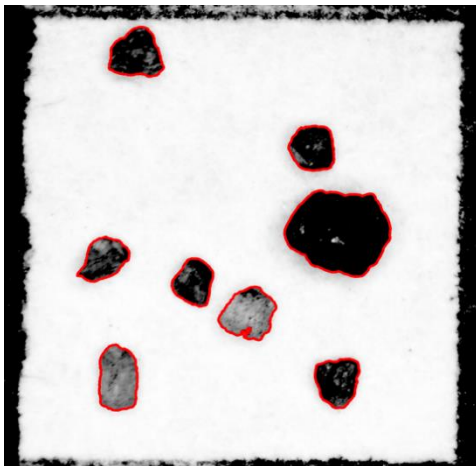
<https://link.springer.com/article/10.1007/s12145-018-0333-y>

<http://fau.digital.flvc.org/islandora/object/fau%3A44457>

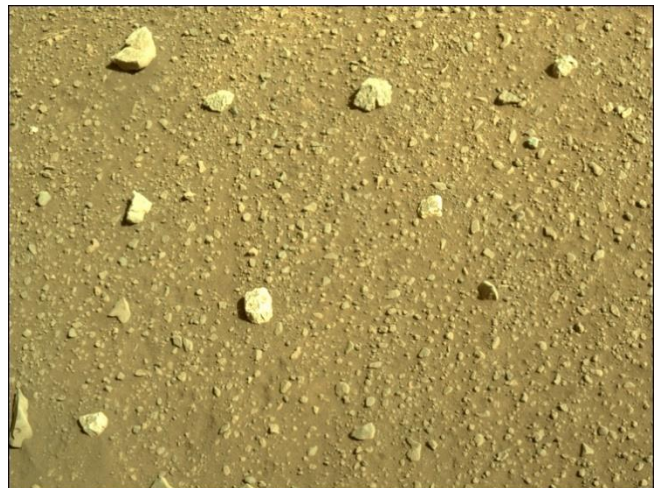
https://en.wikipedia.org/wiki/Image_segmentation

https://en.wikipedia.org/wiki/Image_analysis

<https://mars.nasa.gov/mars2020/multimedia/raw-images/>



1. ábra Nem érintkező szemcsék kontúrjának automatizált felismerése



2. ábra Marsi táj, forrás: NASA/JPL-Caltech

Mennyire szabadok a formák?

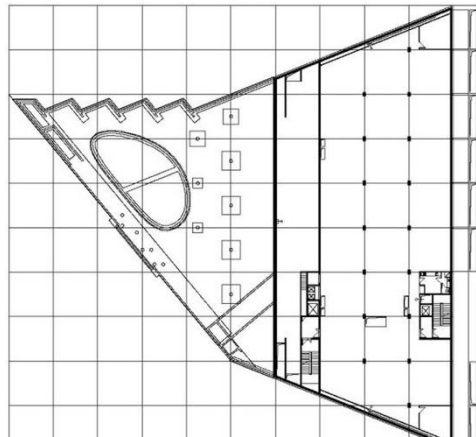
dr. Domokos Gáborral közösen

A kortárs építészet és képzőművészet gyakran használ olyan elemeket, melyeket - jobb híján - szabad formáknak nevezünk.

Ilyen például a Balázs Mihály által tervezett pécsi "Kaptár" magját képező forma (1. ábra) illetve Anish Kapoor "Cloud Gate" nevű köztéri szobra Chicagóban (2a ábra).



1. ábra a) „Kaptár” (Fotó: Bujnovszky Tamás)



1. ábra b) alaprajz

Bár első ránézésre ezek a formák valóban nem tűnnek szabályosnak, mégsem látjuk őket idegennek sem. Ennek egyszerű oka, hogy az alkotásokat természeti formák ihlették. Bár ezek igen sokfélék, mégis, a természet törvényei szigorú geometriai kereteket jelölnek ki. Az egyik legismertebb ilyen keretrendszer a természetes kopás jelensége, mely, többek között, a Kaptárt ihlető kavicsot is létrehozta (3b ábra).

A projekt keretében a síkbeli kopás geometriáját vizsgáljuk, azt elemezzük, milyen kiindulási formákból milyen lekopott geometriák jöhetnek létre. A folyamat megértése sokat segíthet az építészeti és képzőművészeti intuíció egyik fontos gyökerének megragadásában.



2. ábra a) Cloud Gate (flickr/biskuit)



2. ábra b) Lekopott kavicsok (Pixabay)

Érdekes linkek:

<https://a.carapetis.com/csf/>

Figyeljük meg, hogy a kezdeti forma hogyan változik idővel és tűnik el egy pontban.

https://en.wikipedia.org/wiki/Eikonal_equation

https://en.wikipedia.org/wiki/Curve-shortening_flow

Korábbi TDK munkák az alakfejlődés témájában:

<http://tdk.bme.hu/EPK/Tarto10/Ellipszoidok-tavolsagvezereelt>

<http://tdk.bme.hu/EPK/Tarto8/Tavolsagvezereelt-alakfejlodesi-modellek>

<https://tdk.bme.hu/EPK/tarto3/Diszkret-alakfejlodesi-modell-affinitasok1>