

3D Számítógépes Geometria II.

Önálló hallgatói projektek,
2020. dec. 10.

<http://cg.iit.bme.hu/portal/3dgeo2>

<https://www.vik.bme.hu/kepzes/targyak/VIIIAV16>

Dr. Várady Tamás, Dr. Salvi Péter, Vaitkus Márton
BME, Villamosmérnöki és Informatikai Kar
Irányítástechnika és Informatika Tanszék



Követelmények

- szakirodalom feldolgozása (1 vagy 2 angol nyelvű cikk)
- grafikus demóprogram fejlesztése
- összefoglaló előadás (30 perc)
- demó program bemutatása (10 - 15 perc)

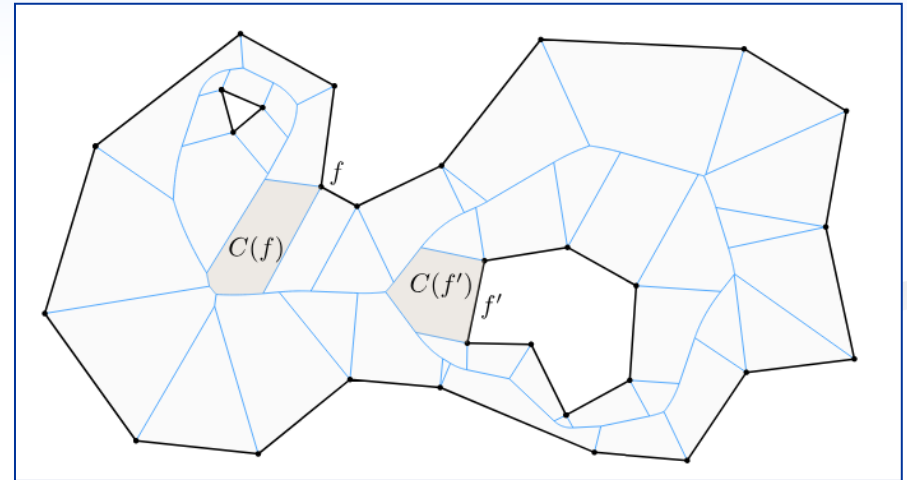
→ megajánlott jegy

Hallgatók

Név	Képzés	Választott téma	
Gálai Janka	MSc-19	3D-s objektumok deformációja kényszerek figyelembevételével	VT
Hajdú Bence	MSc	Felületen belüli háromszögelés	VM
Holló-Szabó Ákos Levente	MSc-20	Voronoi diagrammok	VT
Horváth Ákos	MSc-20	Generative design: 2D-s tesztprogram	SP
Jámbor Péter Lajos	MSc-20	Szabadkézi vázlatgörbék értelmezése 3D-ben	VT
Kovács Konrád János	MSc-19	Implicit és parametrikus felületek	VT
Szörfi Jázmin	MSc-20	Szabadformájú alakzatok tervezése poliéderek segítségével	VT
Szücs Pálma Zita	MSc-20	Mért pontthalmazok összevonása	SP
Varnyú Dóra	MSc-20	S-patch	SP
Pusztai Levente	BSc	-----	

Voronoi diagrammok (VT)

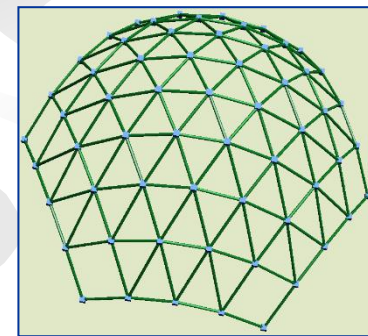
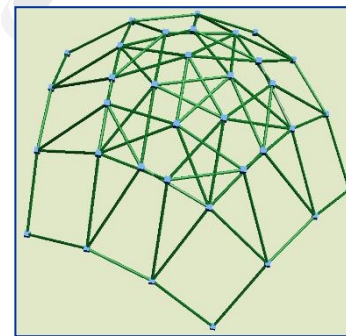
- Általánosított Voronoi diagram generálása; a struktúra jelentősége és hasznosítása
- Input: konvex/konkáv poligon; (opcionálisan lyukakat is tartalmazhat)
- Output: Voronoi diagram, azaz a sík particionálása Voronoi cellákra - él-cellák és konkáv csúcs-cellák
- Az eljárást animálni is lehet
- Szemináriumi előadás és prototípus implementáció



Holló-Szabó Ákos

N-oldalú felületek I. – S-patches (SP)

- Bézier-felületek kiterjesztése n oldalra; többváltozós Bernstein súlyfüggvények
- Input: kontrollpontok
- Output: háromszögelt felület
- 3D keretrendszer - kontrollpontok mozgatása, automatikus újraszámolás
- Szemináriumi előadás és prototípus implementáció



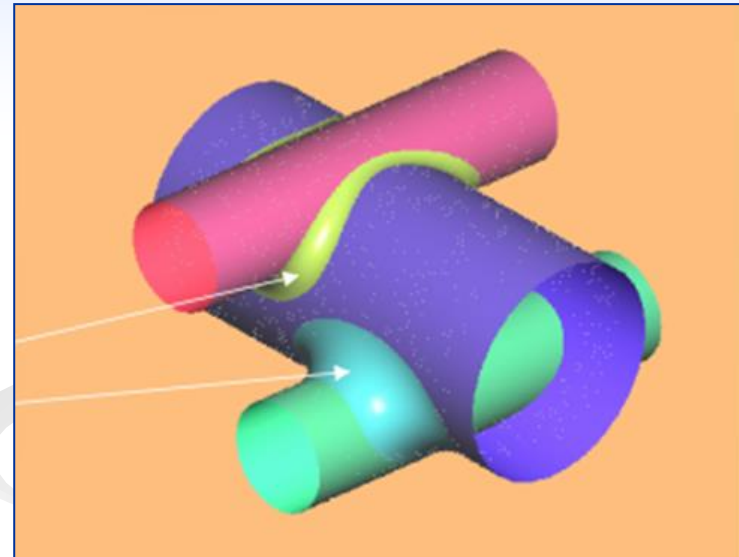
Varnyú Dóra

N-oldalú felületek II. – Zheng-Ball patches (SP)

- Probléma: a Bézier-felületek kiterjesztése n oldalra, a parametrikus változókat egy egyenletrendszer határozza meg
- Input: kontrollpontok
- Output: háromszögelt felület
- 3D keretrendszer kontrollpontok mozgatása, automatikus újraszámolás
- Szemináriumi előadás és prototípus implementáció

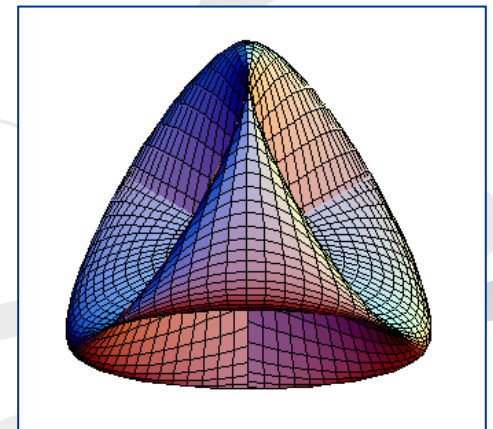
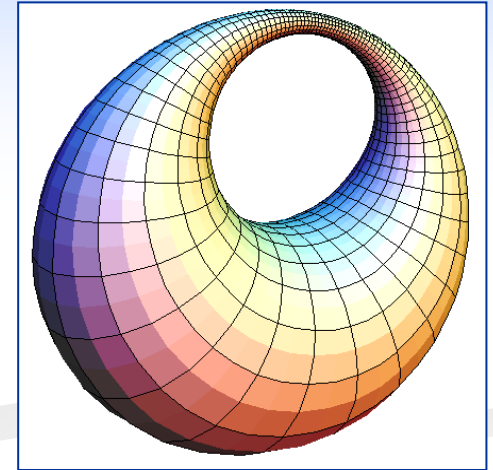
Lekerekítő felületek generálása (VT)

- Probléma: gördülő gömb típusú lekerekítő felületek létrehozása állandó sugárral
- Input: 1. két Bézier felület (két kontrollpont rács - file-ban), és egy poligon, amely a metszésgörbét közelíti, valamint egy lekerekítési sugár érték
- Output: egy közelítő lekerekítő felület létrehozása az adott sugárral, racionális Bézier ívekkel
- Szeminárium és demó



Felületek implicit ÉS parametrikus formában (VT)

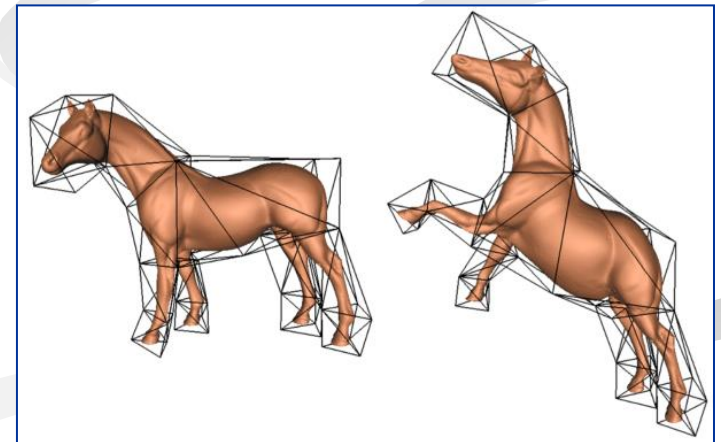
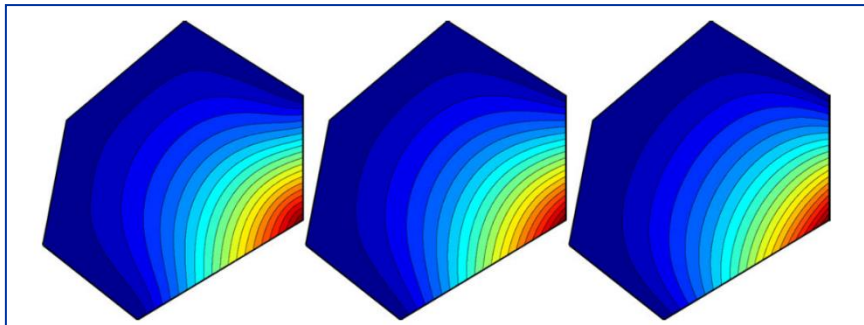
- Bizonyos felületek leírhatók mind implicit, mind parametrikus formában; ekkor mindkét reprezentáció előnyeit ki tudjuk használni:
 - Dupin cyclides, általánosított tórusz felületek
 - Steiner patches (opcionális)
- Feladat: a felület egyenletek értelmezése és felírása; a felületek megjelenítése és editálása egy interaktív program segítségével
- Szeminárium és demó



Kovács Konrád János

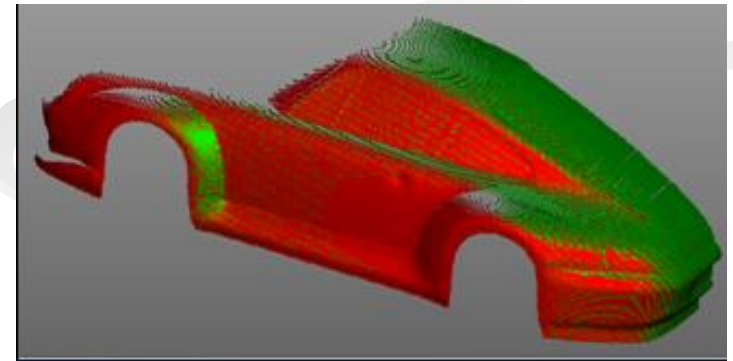
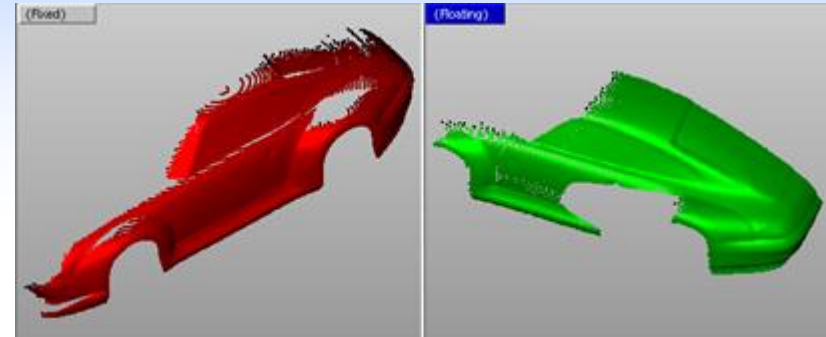
Baricentrikus koordináták(SP)

- Feladat: háromszögek baricentrikus koordinátáinak kiterjesztése n oldalra
- Input: (i) konvex poligon, (ii) konkáv poligon
- Output: Wachspress / mean value (és egyéb) koordináták **power-koordináta** kiértékeléssel
- Interaktív alkalmazás, konstans vonalak megjelenítése
- Szemináriumi előadás és prototípus implementáció



Mért ponthalmazok összevonása (SP)

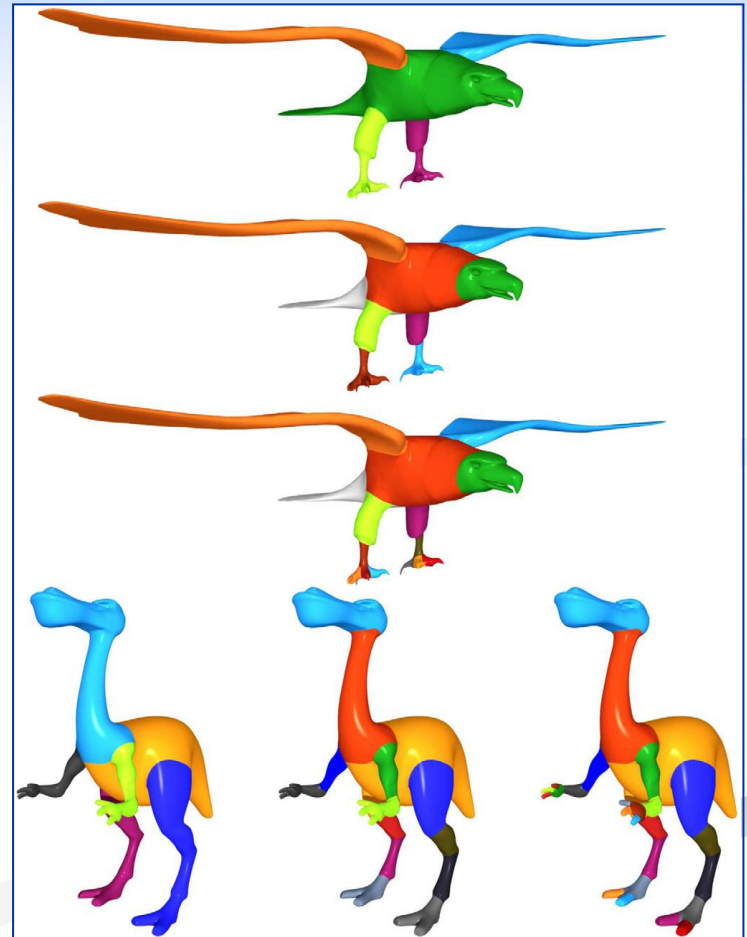
- Probléma: pontatlan és hiányos mérésekből származó pontfelhők regisztrációja
- Input: több pontfelhő (különböző koordinátarendszerekben, de azonos méretben)
- Output: egy, az összes adatot egyesítő konzisztens pontfelhő
- A felhasználó segítségként megadhat 3-3 összetartozó pontot
- Szemináriumi előadás és prototípus implementáció



Szűcs Pálma Zita

Geometriai modellek szegmentálása (SP)

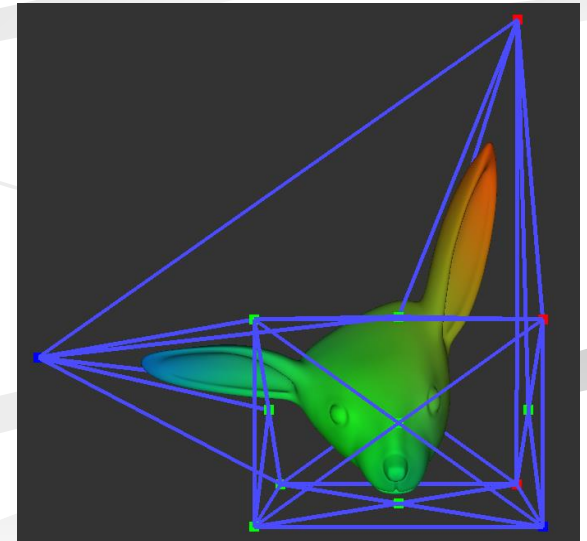
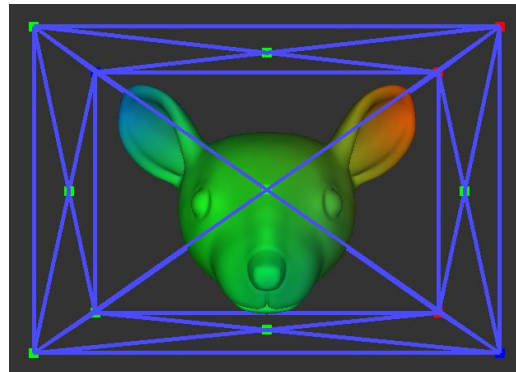
- Művészi és mérnöki modellek "természetes" felosztása régiókra véletlen sétákkal
- Input: háromszögháló
- Az eredményt meg lehessen vizsgálni 3D-ben
- Interaktív és automatikus változat
- Szemináriumi előadás és prototípus implementáció



3D-s objektumok deformációja kényszerek figyelembevételével(VT)

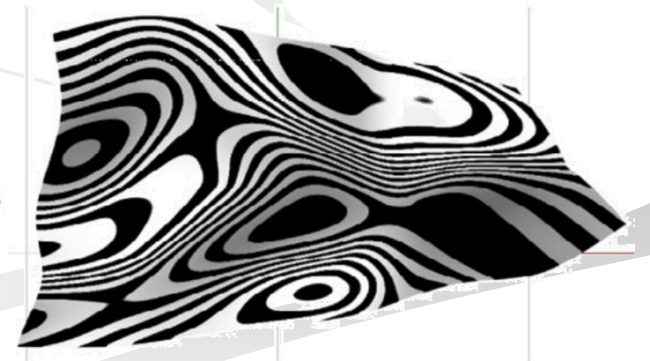
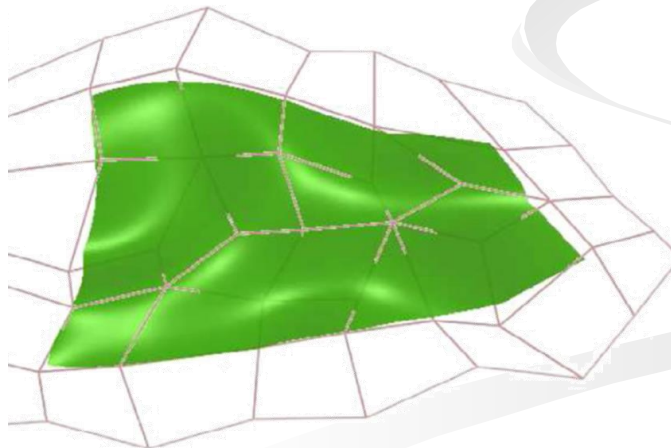
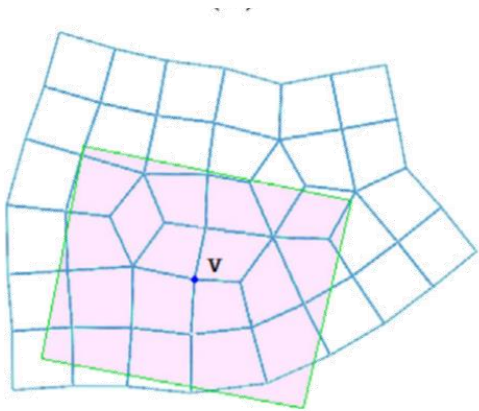
- Input: 3D kontrollváz és háromszöghálós modell
- 2D-s és 3D-s baricentrikus koordináták számítása
- Globális és kényszer tartományok megadása
- Kényszerezett globális és lokális deformációk – újra pozicionálás, skálázás, összesimítás, stb.
- Szemináriumi előadás, prototípus implementáció, demó

Gálai Janka



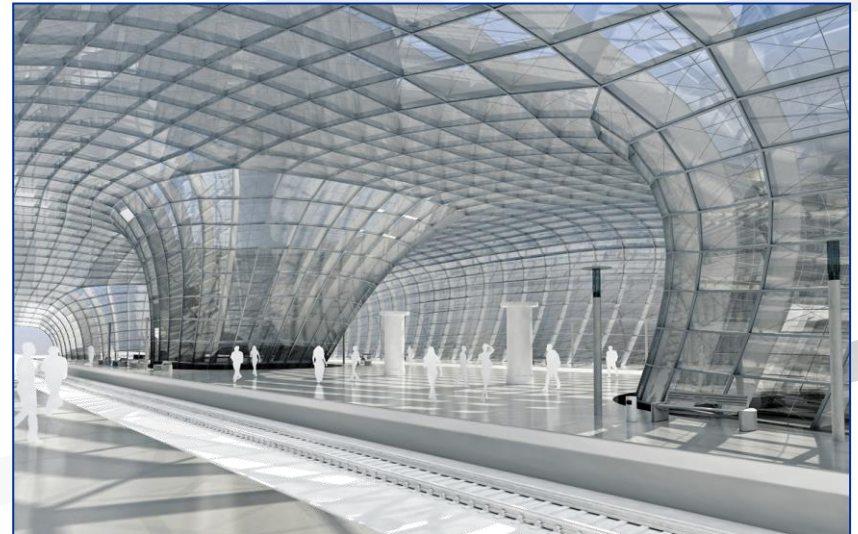
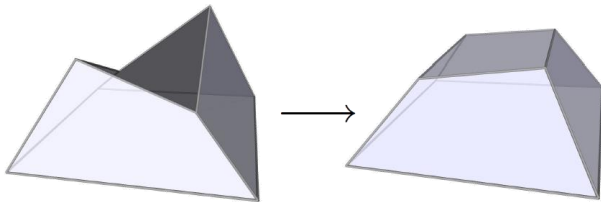
Általános topológiájú B-spline felületek(VM)

- Input: általános topológiájú kontrolháló
- Háló síkra képezése (paraméterezés)
- Csúcspontokba helyezett B-spline súlyfüggvények
- Felület kiértékelése normalizálással
- Szemináriumi előadás, prototípus implementáció, demó



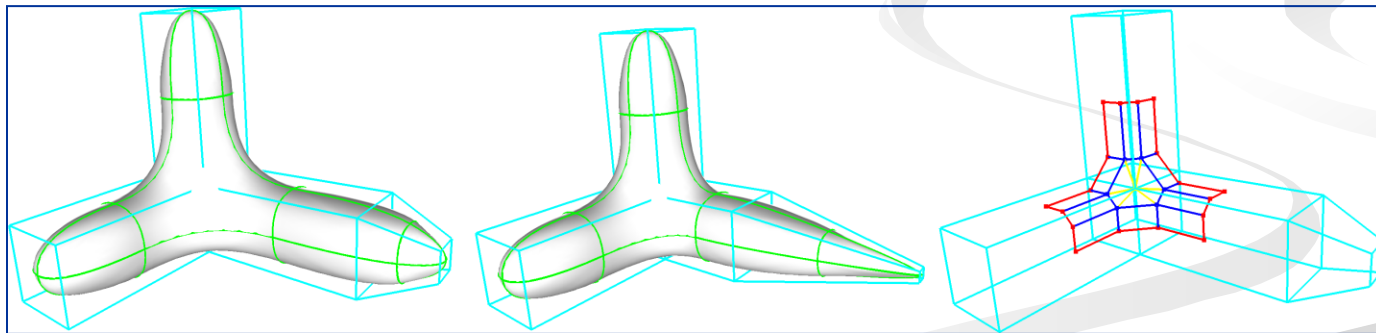
Geometriai/fizikai kényszerek érvényesítése poligonhálókra(VM)

- Építészeti alkalmazásokban fontos kényszerek:
 - síklapok (üvegtáblák)
 - körülírható kör (offset létezése)
 - erők egyensúlya (önmagát megtartó struktúra)
- Optimalizáció iteratív módszerrel: lokális vetítés -> globális illesztés
- Interaktív környezet fejlesztése
- Szeminárium és demó



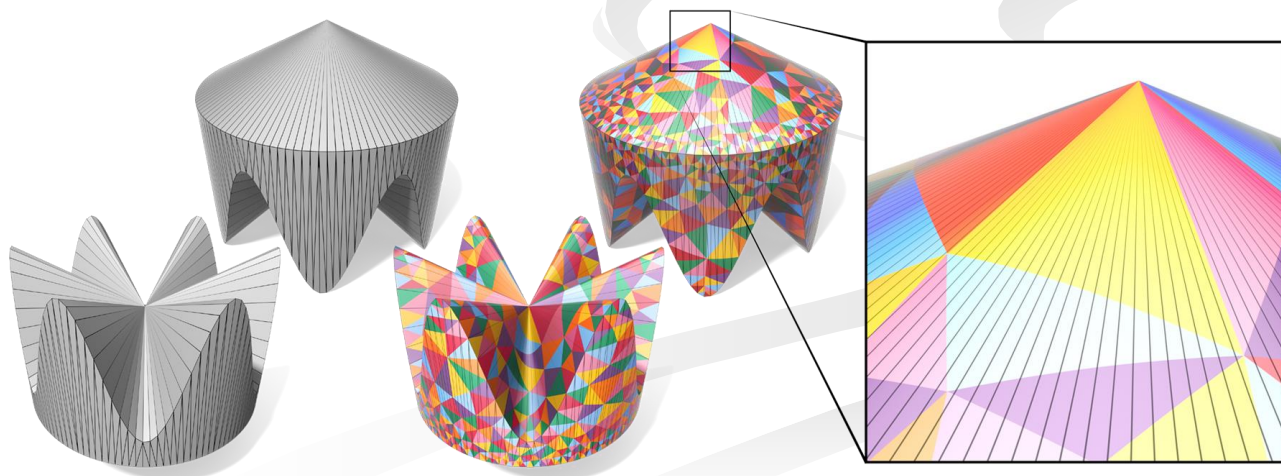
Szabadformájú alakzatok tervezése poliéderek segítségével(VT)

- Input: általános kontrollpoliéder
- Görbeháló generálás – A: Topológia megőrzése, B: Duális topológia; teltségi paraméterek beállítása
- N-oldalú Bézier patch-ek belső tartópontjainak meghatározása, G1 folytonosság biztosítása
- Szemináriumi előadás, prototípus implementáció, demó



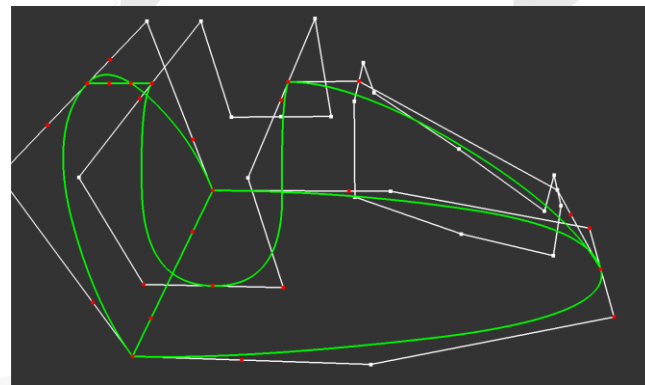
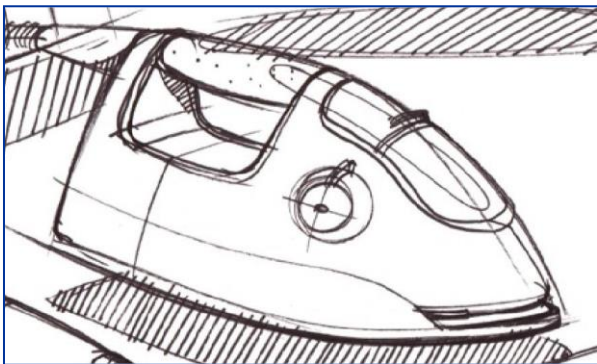
Felületen belüli háromszögelés(VM)

- Cél: pontos számítások valódi, "csúnya" hálókön (FEM, görbület, stb.)
- Háló feljavítása a geometria megőrzésével
- Élek az eredeti háló felületén futnak ("intrinsic triangulation")
- Intrinsic Delaunay háromszögelés élcserékkel
- Speciális adastruktúra: topológia + élhosszak
- Szemináriumi előadás és prototípus implementáció



Szabadkézi vázlatgörbék értelmezése 3D-ben (VT)

- Szimultán szabadkézi rajzolás 2D-ben és egzakt szerkesztőváz létrehozása 3D-ben
- „Laza” vázlatgörbék konvertálása B-spline formátumba
- Kényszerezés szerkesztősíkokban és 3D-ben (pozíciók+ érintők; mélységinformáció értelmezése)
- Szemináriumi előadás, prototípus implementáció, demó



Beosztás

	1. szeminárium	2. szeminárium
Nov. 19. Csütörtök	Szörfi Jázmin	Gálai Janka
Nov. 26. Csütörtök	Varnyu Dóra	Kovács Konrád
Dec. 1. Kedd		
Dec. 3. Csütörtök	Horváth Ákos	Hajdú Bence
Dec. 8. Kedd	Szűcs Pálma	
???	Jámbor Péter (betegség...)	