

Görbék és felületek kontrollpont-alapú modellezése a kiterjesztett Csebisev-függvényterek egy nagy osztályában

Róth Ágoston*

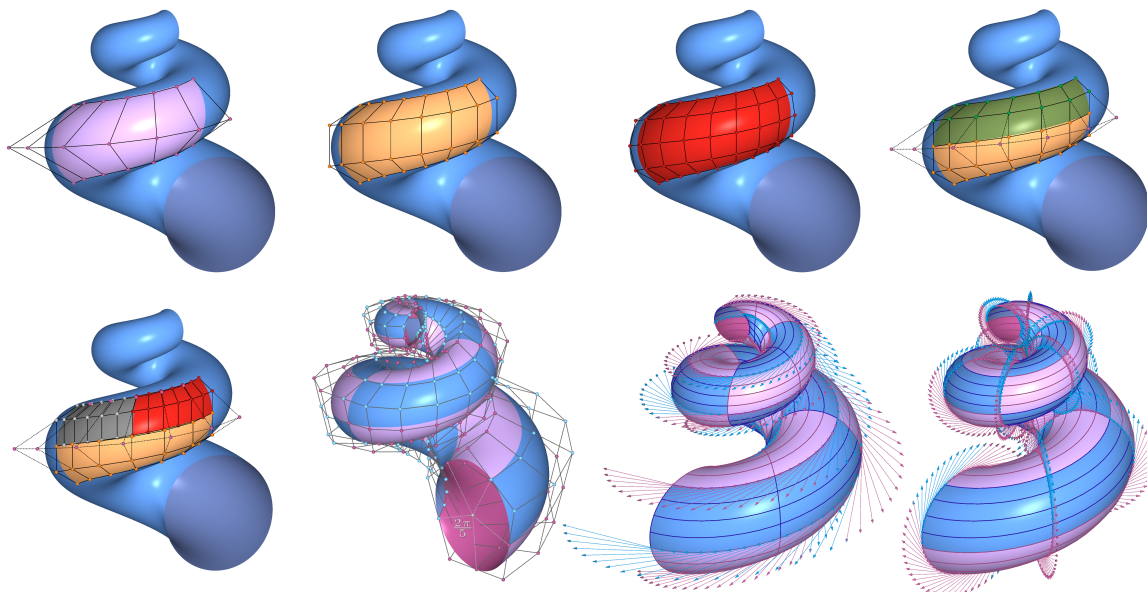
Matematika és Informatika Intézet, Babeş-Bolyai Tudományegyetem, Kolozsvár

{agoston_roth@yahoo.com, agoston.roth@math.ubbcluj.ro}

A (Róth, 2017) kézirat eredményeit követve, az előadás célja egy olyan OpenGL és C++ alapú, többszázlasított függvénykönyvtár bemutatása, amely segítségével a felhasználó képes:

- olyan – konstansokat is tartalmazó – kiterjesztett Csebisev-függvényterek hagyományos és egyértelmű nemnegatív normalizált B-bázisát automatikusan előállítani (valamint azok függvényeit tetszőleges rendben deriválni), amelyek valamely – felhasználó által tetszőlegesen rögzített – konstanssegélyt-hatós lineáris homogén differenciálegyenlet megoldásterével azonosíthatóak;
- kontrollpontok és nemnegatív normalizált B-bázisfüggvények konvex kombinációjával leírt B-görbék, valamint utóbbiak tenzorszorzatával előállított B-felületeket kiértékelni, módosítani és megjeleníteni;
- az eredményül kapott B-görbéken/felületeken általános rendszámnövelést és sorozatos felosztást (vagyis a klasszikus polinomiális Bézier-görbék/felületek de Casteljau-algoritmusához hasonló B-algoritmust) végrehajtani;
- az adott függvényterek hagyományos bázisai szerint paraméterezett tetszőleges görbét/felületet kontrollpontok segítségével B-görbéként/felületként egzaktul leírni.

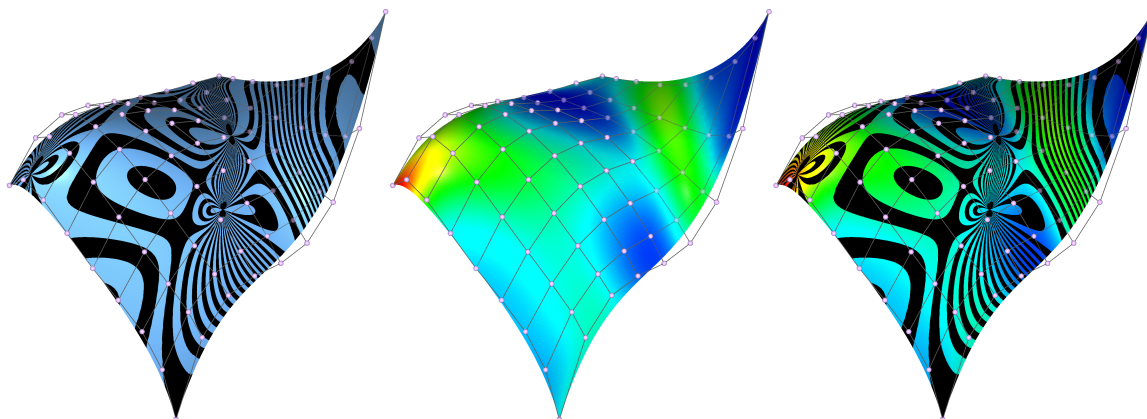
Az alábbi ábra egy olyan exponenciális-trigonometrikus transzcendentális felület esetén szemlélteti az ajánlott függvénykönyvtár fent felsorolt lehetőségeit, amely ugyan megközelíthető, de egzaktul nem írható le a napjaink modellezőrendszereiben szabványként használt polinomiális Bézier- és B-spline felületek racionális változataival sem.



*A kutatás az Európai Unió és Magyarország támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával a TÁMOP 4.2.4.A/2-11-1-2012-0001 azonosító számú „Nemzeti Kiválóság Program – Hazai hallgatói, illetve kutatói személyi támogatást biztosító rendszer kidolgozása és működtetése konvergencia program” című kiemelt projekt keretei között valósult meg.

Függetlenül a felhasználó által rögzített kiterjesztett Csebisev-függvényterek algebrai, exponenciális, trigonometrikus, vagy akár azok vegyes előállítású típusától, az ajánlott függvénykönyvtár gyakorlati szempontból elfogadható dimenzióméretéig numerikusan stabil és hatékony, továbbá *approximációelmélet, számítógéppel segített geometriai tervezés és gyártás, számítógépi grafika, izogeometrikus és numerikus analízis* területén tevékenykedő kutatók és mérnökök számára lehet hasznos.

Az előző oldalon felsorolt műveletek mellett a függvénykönyvtár számos más lehetőséget is biztosít, például az alábbi ábrán egy algebrai-trigonometrikus felület tükröződésvonalaitól és pontonkénti umbilikus eltérésváltozást szemléltető hőterképétől függő (együttes) megjelenítését láthatjuk.



A szerző legjobb ismeretei szerint – görbék és felületek kontrollpont-alapú modellezésének szempontjából – a szakirodalomban még nem volt egy ennyire általános és számos idevágó eddigi sajátos eredményt globálisan is átfogó keretrendszer bemutatva.

Hivatkozások

Á. Róth, 2017. *An OpenGL and C++ based function library for curve and surface modeling in a large class of extended Chebyshev spaces*, jelenleg bírálat alatt az *ACM Transactions on Mathematical Software* szaklapnál, a kézirat jelenlegi változata a <https://arxiv.org/abs/1708.04440> címen érhető el.