

Spline bidezko eredu grafikoak

3D objektu baten eredu grafikoa sortzeko kurba batzuk eraiki behar dira splineak definituz. Bi spline mota desberdin ditugu, alde batetik Catmull-Rom (CR) interpolazio splineak eta bestetik B-spline kubikoak. CR interpolazio splineak eraikitzeke kodea *CR_interp_splinea* moduluan dugu eta B-spline kubikoak eraikitzeke *SciPy* liburutegiko funtzioak erabiliko ditugu. (*SciPy* liburutegian *interp1d* funtzioa dugu interpolazio splineak sortzeko baina ez dira CR eta ez dugu erabiliko.)

Lehenik, *CR_interp_splinea* modulua exekutatu behar da splinearen kontrol puntuetan $y(t)$ kurbaren deribatu-bektorearen faktorea $r = 1/10, 1/3, 1$ denean, konparatuz lortzen diren CR interpolazio splineak. Jarraian, $r=1/3$ finkatuz, $y(t)$ kurba kontrol puntuen konbinazioa izanik, bakoitzari dagokion $f_i(t)$ funtzioa kalkulatu behar da eta grafikoa egin (funtzio hauek lortzeko 1 dimentsioko puntuak erabil ditzakegu, nuluak bat izan ezik). Frogatu funtzioen batura 1 dela eta splinearen puntu bakoitza lau kontrol punturen konbinazioa dela, baina ez dela konbinazio konbexua. Egiaztatu kontrol puntuetatik doala interpolazio splinea. Azaldu moduluan nola definitu den CR splinea (muturreko segmentuak ere).

Ondoren, B-spline kubikoak aztertuko ditugu, ikus [splprep](#) eta [splev](#). Exekutatu *basis_spline* modulua $s=0$ eta $s=1$ leuntasun balioekin eta konparatu splineak. B-splinearen funtzioak eta kontrol puntuak begiratu, $s=0$ hartuz: zein dira nodoak, zein dira funtzioen zatiak, funtzioak zein tartetan dira ez nuluak? Eta zenbat kontrol puntu ditugu, hauek hasierako puntuak dira? Ikus [Bspline](#) eta lortu B-spline funtzioak, grafikoa egin. Frogatu B-splinearen puntu bakoitza kontrol puntuen konbinazio ganbila dela: hauen koefizienteak (B-spline funtzioak) positiboak dira eta batura 1 da, ondorioz puntu bat lortzeko konbinatzen diren lau kontrol puntuen inguratzaile ganbilaren barrutik doa splinea. Errepikatu azterketa $s=1$ hartuz. Zein dira nodoak? Zenbat B-spline funtzio eta kontrol puntu ditugu?

Praktikarekin jarraituz, [espazio-anezka](#) (transbordadore) honen eredu grafikoa definitu behar da hiru spline erabiliz (bakoitzean gutxienez bost puntu hartu). XYZ espazioan definituz eredua, transbordadorearen azpiko alde XY planoan kokatuko da, simetrikoki Y ardatzaren inguruan, bi spline izanik azpiko aldearen bi ertz nagusiak, hirugarren splinea izango da transbordadorearen gaina YZ planoan (eredua zuzenki batzuk gehituz osatzea dago, hauek ez dira splineak izango), transbordadorearen zentroa ardatzen jatorriaren gainean ($x=y=0$ puntuan) kokatu gutxi gorabehera.

Azkenik, programatu animazio grafiko bat eraiki den 3D eredu grafikoaren ikuspegi desberdinak sortzeko Z ardatzaren inguruan biratuz ikuspegiaren jatorria.

Dokumentatu praktika aurrekoa bezala.