

Glastak

Övningen handlar om att designa ett rutnät med samma metod som beskrivs i Chris Williams artikel om taket över en innergård på British Museum. Artikeln finns att hämta på kursens hemsida och innan du börjar bör du åtminstone skumma igenom artikeln. Det som är mest aktuellt för denna uppgiften är avsnittet “The structural grid”.

I det fall ni ska titta på så har vi en enklare geometri, nämligen en kvadrat som representeras med enhetskvadraten. Rutnätet har fasta punkter längs kanten på enhetskvadraten på nivån $z = 0$. Det finns n stycken jämt fördelade fasta fästpunkter längs varje sida, så totalt blir det $4n - 4$ fasta punkter. Antalet n är en parameter som kan varieras. Totalt har rutnätet n^2 punkter och i den initiala konfigurationen så placeras dessa ut i ett kvadratisk rutnät i enhetskvadraten. Formen av rutnätet beskrivs av en funktion $z(x, y)$ som är sådan att den är 0 på kanterna av enhetskvadraten.

På hemsidan finns filer packade som *taket.zip* att hämta som löser problemet när

$$z(x, y) = x^r(1 - x^r)y^s(1 - y^s),$$

där r och s är två parametrar som kan varieras. Denna funktion är *aningens* enklare än den som Chris Williams använder sig av, se avsnittet “The surface geometry” i artikeln. Huvudfilen är *roof.m* som sedan anropar de andra funktionsfilerna. Kolla igenom alla filerna för att förstå vad de gör.

1. Fräscha upp ditt minne vad gäller *tangentplanet* till en yta i en given punkt. Ta hjälp av internet om minnet sviktar. Vektorn

$$\mathbf{v}_x = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ z'_x \end{bmatrix}$$

ligger i tangentplanet. Varför? Bestäm ytterligare en vektor \mathbf{v}_y som ligger i tangentplanet så att dessa två vektorer utgör en bas för tangentplanet.

2. Bestäm en normal till tangentplanet. Detta skall alltså vara en vektor ortogonal mot både \mathbf{v}_x och \mathbf{v}_y . Om det går trögt så kolla in funktionen *tangentNormal.m* som finns i filen *taket.zip* på hemsidan.
3. Kör filen *roof.m* med olika val av parametrarna r och s och olika värden på n .
4. Ni ska nu göra ert eget tak. Välj en egen funktion $z(x, y)$ som har egenskapen att den är 0 på kanten av enhetskvadraten. Observera att ni bara behöver ändra i 3 filer: *getRoofHeight.m*, *zpx.m* och *zpy.m*.