001:: Visualisering av Funktioner i Flera Variabler

Mikael Forsberg
Matematik

Hur man representerar och visualiserar flervariabelfunktioner i Mathematica

Att kunna visualisera funktioner i flera variabler underlättar inlärning och förståelse för analys i flera variabler. I detta dokument visas hur man kan använda *Mathematica* för att rita upp funktionernas grafer, rita nivåkurvor och annat som man behöver göra i flervariabelanalysen

2012 12 13

Rita grafen till en funktion av två variabler

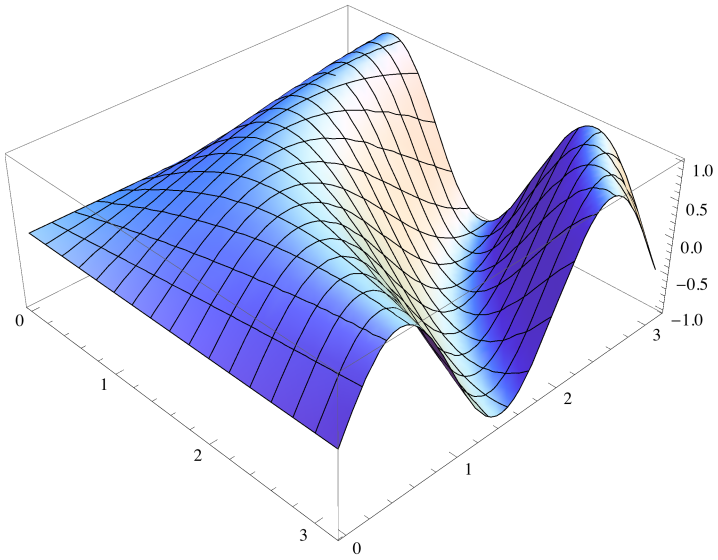
■ Plot3D

Som exempel på hur man kan plotta grafen till en tvåvariabelfunktion så använder vi funktionen

$f(x, y) = \text{Sin}[xy]$

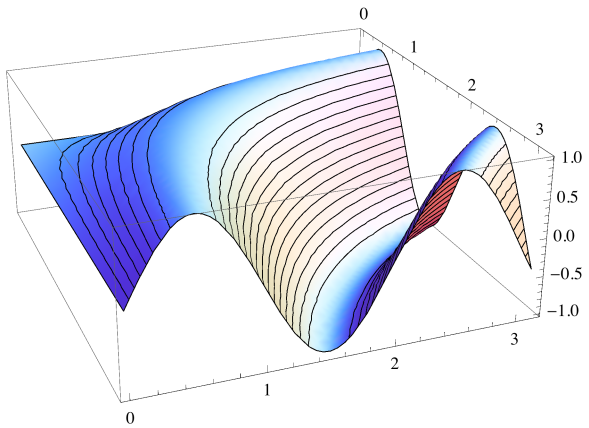
Med Plot3D kan vi rita upp funktionens graf över ett utsnitt av xy-planet:

```
Plot3D[
 Sin[x * y], (* här är funktionen som vi vill plotta *)
 {x, 0, Pi}, (* här anges vilka x-värden som gäller *)
 {y, 0, Pi}  (* och här anges y-värdena *)
]
```



Här följer en variant av grafen där vi plottar nivåkurvor (höjdkurvor) på grafen i stället för linjer som är parallella med x och y axlarna (vilket är default)

```
Plot3D[
 Sin[x * y],
 {x, 0, π},
 {y, 0, π},
 MeshFunctions → {#3 &}
 (* här anges att variabel #3 (dvs z) ska användas för nivåer *)
]
```



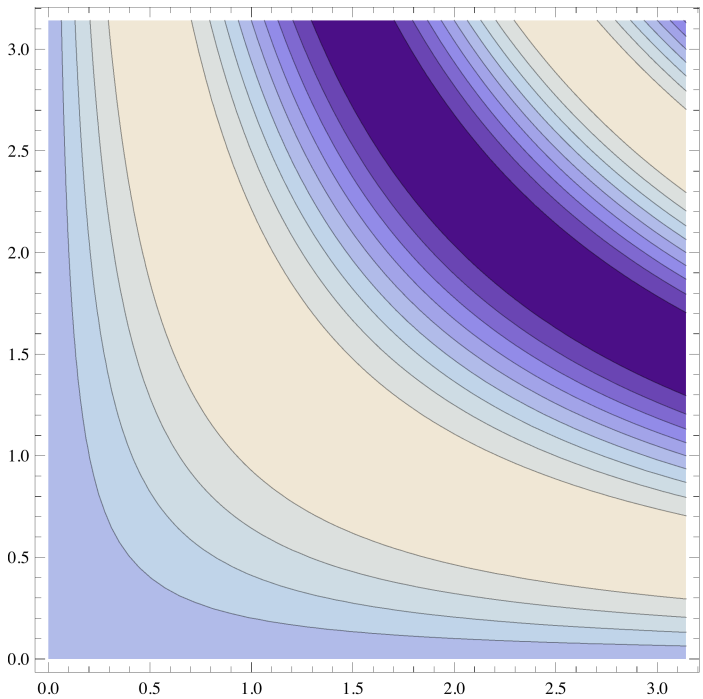
Notera att man kan vrida och vända på grafen genom att klicka och dra med muspekaren ...

Plottning av Nivåkurvor

■ ContourPlot

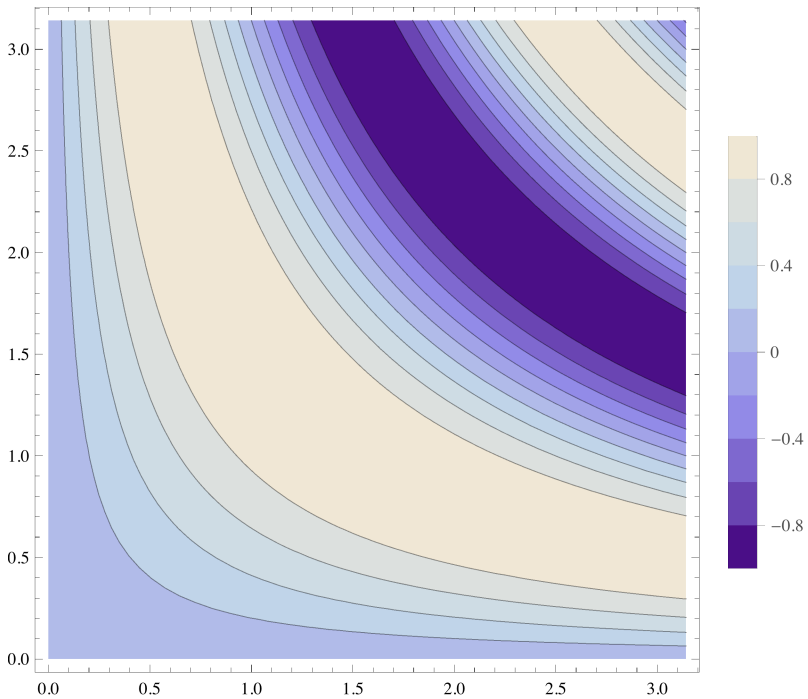
ContourPlot används för att plotta nivåkurvorna för en funktion i två variabler. För vår exempelfunktion har vi

```
ContourPlot[Sin[x * y],
 {x, 0, Pi},
 {y, 0, Pi}
]
```



Som man kan se från denna bild så anger *Mathematica* inte vilka värden som gäller för nivåkurvorna och heller inte vilken ekvidistans som är aktuell. Man kan komma runt detta genom att använda ett tilläggskommando:

```
ContourPlot[Sin[x * y],
 {x, 0, Pi},
 {y, 0, Pi},
 PlotLegends → Automatic (* här skapas en nivåförklaring *)
]
```



Övningsuppgifter

1. Plotta grafen med nivåkurvorna synliga i grafen och en separat plott för nivåkurvor till funktionen

$$G(x, y) = x^2 - 3\,\mathrm{xy} - 2\,y^2 + x - y + 2 \tag{1}$$

2. Försök ta reda på vad som händer med funktionen H(x,y) graf nära origo. Speciellt, vad blir gränsvärdet när vi närmar oss origo längs olika räta linjer y=kx.

$$H(x, y) = \frac{2\,\mathrm{xy}}{x^2 + y^2} \tag{2}$$