

計算導數與導函數

單維彰・2015 年 5 月

此處介紹使用 Maxima 做導函數的指令和操作方法。本質上屬於操作程序的教學，所以文字教材（這篇文章）的效果不彰，請讀者以影片為主要的學習資源。

微分的英文（動詞）是 differentiate，Maxima 的微分指令就是 **diff**。它需要兩個參數，第一個是被微分的數學式，第二個是變數的名字。例如做 $[x^2 - 3x]'$ 的指令就是

`diff(x^2-3*x, x)`

只要能輸入被微分的數式，Maxima 就能算出它的導函數，例如 $\left[\sqrt{\frac{x}{x^2+1}} \right]'$ 。

而得知導函數 $f'(x)$ 之後，只要將 x 代入一個數值，就能求得導數。例如代入 $x = -1$ 就可以算出 $f'(-1)$ 。在數式 P 中將未知數 x 代入 -1 的英文說法，是

`substitute -1 for x in P`

Maxima 的相對指令就是

`subst(-1 , x , P)`

以上就是先算出導函數，再求導數的一般性方法。接下來，影片中講解在 Maxima 中定義函數 $f(x)$ 的指令形式就是 $f(x):=P$ ，其中 P 是一個數學式。例如定義 $f(x) = x^2 - 3x$ 的指令為

`f(x) := x^2-3*x`

Maxima 可以接受「合成函數」，例如 $f(x-h)$ 。但是 Maxima 不能從 **diff** 指令的結果直接定義導函數，因此造成一些操作上的麻煩，我們建議使用剪貼工具來定義導函數。請看影片。