

國立成功大學工程科學學系
大專學生研究計劃

【函數微分對比】

學生姓名：牛俊傑

學號：E94096055

日期：2023 年 6 月 10 日

一、專題摘要

本研究的目標是探索使用數值方法中的微分概念來對比函數的實際微分值與經過 central difference 後的值，並解決日常生活中在教育裡課堂上的視覺化問題。我們選擇微分作為主要算法，因為它在科學領域中具有廣泛的應用，並且通常涉及工程數學裡最基礎的計算。

在研究中，我們首先選擇一個 \sin 或 \cos 函數作為微分的目標。接著，我們開始微分，輸出微分後的函數圖形，然後，我們初始化一個變數，用於儲存使用者所希望得到微分後函式的自變數 x 值。

完成輸入按下 submit 後，我們獲得了微分後 x 的應變數點，該點代表了函數 x 對照的 y 值，此值可以再輸入不同 x 值的情況下重複計算，所有點都會以紅點的方式記錄在圖上。

本研究的成果對於解決日常生活中視覺化教育具有重要意義。它展示了如何結合數值方法中的微分概念，從數學的角度解決教育問題。需要注意的是，本研究僅提供了一種結合數值方法中的微分概念的解決方案，其他數值方法或統計方法也可能在解決教育問題上有所應用。因此，未來的研究可以進一步探索不同數值方法的應用，並進行比較和評估，以達到更全面和準確的結果。

二、專題內容

（一）專題動機

教育問題是當今社會面臨的重要挑戰之一。許多人面臨著數學教育方法過於傳統，難以視覺化的問題。

因此為，有必要尋找有效的方法來解決數學視覺化問題。傳統的方法可能存在限制，例如耗時、成本高昂或無法應對不斷變化的需求。因此，研究者開始探索新的方法和技術來應對問題，並提供更有效的解決方案。

數值方法中結合微分概念具有潛力解決問題。程式繪圖的特性使我們能夠將問題減低錯誤率。而微分作為數學和科學中基礎的計算工具，能夠代表對教育問題內最基本的例子。

因此，本專題的動機以數值方法中的微分概念，製作出相對應的圖式，以解決日常生活中的數學視覺化問題。通過這種方法，我們可以更好地視覺化數學裡抽象的概念或方程式。這將有助於改善人們的理解能力，促進國家教育水平提升。

（二）專題研究問題

基於上述動機，我們將探討一下研究問題：

- 一、如何使用數值方法中的微分概念來近似計算函數的微分值？
- 二、能否以視覺化表示對比函數的實際微分值與經過 central difference 後的值？

透過解決這些研究問題，我們將能夠深入瞭解視覺化教育的應用，以及其在解決日常生活中教育問題。這將為我們提供更好的洞察力，以改進和優化解決方案，並為視覺化問題提供更有效的解決方案。

三、專題執行規劃

（一）專題研究方法

本研究採用實驗方法，透過視覺化數據以達到增加數學理解之能力。

（二）專題研究步驟

以下是研究的步驟概述：

- 一、 確定研究目標：明確研究的目標是探索使用數值微分概念來對比計算函數的微分值。
- 二、 選擇微分函數：在 \sin 與 \cos 之間選擇一個方程式的函數作為微分的目標。
- 三、 初始化變數：在比對開始之前，微分選擇的方程式，儲存於圖上，並顯示出來。
- 四、 設定自變數：根據需要，輸入使用者選定的自變數 x 值。
- 五、 計算應變數：將自變數 x 帶入微分式中，得到應變數。

六、 結果輸出：將自變數 x 與應變數 y 輸出並繪製於圖上。

透過以上的研究步驟，我們可以得到一個使用數值微分概念的微分近似計算程式，並從中觀察到數值微分中的視覺化比對效果，並提供實際解決方案以改善日常生活中的教育問題。

四、專題成果

本研究旨在探索使用數值方法中的微分概念來近似計算函數的微分值，並解決日常生活中的教育視覺化的問題。我們成功地實現了近似計算函數微分的方法，這使我們能夠以數值方式估計特定範圍內的微分值。

鏈接：https://github.com/CCNiu/NUMERICAL_METHOD_final_project.git
<https://youtu.be/d5n6EKcQ8Rw>