

專利資料

| | | |
|------------------|---|---|
| (一) 發明創作名稱 | (中文) 岩坡露頭位態判釋軟體 | |
| | (英文) Attitude of Rock Outcrop Interpretation Software | |
| (二) 研究成果來源 | 國科會計畫 | <input type="checkbox"/> 專題研究計畫 計畫編號： 計畫名稱： |
| | | <input checked="" type="checkbox"/> 產學合作研究計畫 計畫編號：NSC 97-2622-E-005-012-CC3 計畫名稱：岩石弱面位態判釋與分類之視窗化應用程式開發 |
| | | <input type="checkbox"/> 提升產業技術人才培育計畫 計畫編號： 計畫名稱： |
| | | <input type="checkbox"/> 其他 計畫編號： 計畫名稱： |
| | 其他政府補助計畫 | 計畫編號： 計畫名稱： |
| | 一般建教合作計畫 | 計畫編號： 計畫名稱： |
| | 本校教師職務成果 | |
| | 其他 | 計畫編號： 計畫名稱： |
| (三) 申請國家及理由詳述 | <input checked="" type="checkbox"/> 中華民國 | 理由：三維掃瞄須配合國內技術進行。 |
| | <input type="checkbox"/> 美國 | 請鈎選 <input type="checkbox"/> 自行找授權廠商，由廠商提出授權意願書後由學校提出申請（請申請人注意一年之優先權期限）。 <input type="checkbox"/> 自行申請待專利通過後轉讓給學校。 註：由學校提出申請者，申請國家以一國為限。 |
| | <input type="checkbox"/> 其他地區 | 國家名稱： 理由： 國家名稱： 理由： 申請人建議優先順序： |

| | | |
|---|---|--|
| <p>(四) 有關此發明最 早的紀錄</p> | 日期 | |
| <p>(五) 相關先前技術 調查情形</p> | <p>1、已檢索之資料</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆關鍵字 (Keyword) <ul style="list-style-type: none"> 中文：三維雷射掃瞄、點雲 英文：3D laser scanning, point cloud ◆資料庫 (Database) <p>2、相類似技術或已經發表之文獻</p> <p>洪子恩、馮正一*、吳宗江(2007) 「應用三維雷射掃瞄於岩石露頭位態之量測」, 水土保持學報, 第 39 卷, 第 3 期, pp.247-267</p> | |
| <p>(六) 中文摘要 (以簡明文章說明敘述發明或創作內容之特點):</p> <p>本軟體發明是為了使調查人員無法安全抵達岩坡時, 仍能取得岩坡露頭之位態, 可以不用因攀爬岩坡而導致危險。本軟體解決計算岩坡露頭位態之點雲數據分析時, 必需輸入繁複的指令與流程之問題。岩坡露頭之點雲資料可以三維雷射掃描儀於現場遠距取得, 經由本軟體整合之模糊群聚法 (Fuzzy c mean, FCM)分類模組與撰寫之基因演算法(Genetic algorithm, GA)分類模組之分析後, 可獲得岩坡露頭之位態, 並可相互比較此兩分類法之結果。本軟體開發之視窗化操作介面, 可省卻記憶繁雜的指令與操作流程, 並將岩坡露頭位態分類結果繪圖展示。</p> <p>中文發明摘要:</p> <p>一種岩坡露頭位態判釋方法及系統。該岩坡露頭位態判釋方法包括下列步驟:(A)藉由三維外業掃描, 取得與一岩坡露頭場址之表面相對應之一組三維點雲資料;(B)利用一網格化及補點技術, 對該組三維點雲資料進行網格化及補點處理, 以獲得代表一網格圖形之一網格圖形檔, 其中該網格圖形由多個網格組成;(C)計算所有網格之單位法向量; 及(D)藉由指定一群聚數將該網格圖形分成多個群聚, 並利用一基因演算法, 從該等網格之單位法向量, 計算出每一群聚之群聚中心之單位法向量。</p> | | |
| <p>(七) 英文摘要:</p> <p>This software invention is to obtain attitude of rock slope outcrop when engineers cannot reach the outcrop safely and not to expose in danger due to climbing rock slope. This software resolves the problem of complicate input commands and procedures when analyzing the point cloud data for calculating attitude of rock slope outcrop. Point cloud data of rock slope outcrop can be remotely acquired in-situ by 3D laser scanner. The data is calculated by the Fuzzy c mean (FCM) and Genetic algorithm (GA) classification modules to obtain the attitude of rock slope outcrop. The results obtained by the two modules can also be compared. The window operational interfaces can simplify the complex input commands</p> | | |

and procedures. Also, the software can quickly demonstrate the classification results of the rock slope outcrop by charts.

(八) 本發明之特色：

1、與既有技術之比較

原有文獻上之技術僅以模糊群聚(Fuzzy c mean, FCM)分類方法，進行判釋岩坡露頭之位態，在進行分類的過程須輸入許多繁雜的指令與步驟，亦未視窗化(洪子恩、馮正一、吳宗江，2007)。而本發明「岩坡露頭位態判釋軟體」整合模糊群聚法(Fuzzy c mean, FCM)分類模組與撰寫基因演算法(Genetic algorithm, GA)分類模組，開發視窗化操作介面，使岩坡露頭位態之計算更快速操作更方便。

2、本發明之特點

本發明「岩坡露頭位態判釋軟體」建構視窗化操作介面，操作方便並可快速計算得岩坡露頭之位態，省略繁雜的指令與操作流程。整合部分包括：1) 利用 Fast RBF (Matlab Toolbox)將點雲資料形成三角網格，2) 整合模糊群聚法(Fuzzy c mean, FCM)分類模組，3) 撰寫基因演算法(Genetic algorithm, GA)分類模組，藉由此兩套分類模組之計算，以獲得岩坡露頭位態，並相互驗證比較。4) 整合位態分類結果展示功能。

(九) 本項發明之產業利用性說明：

可供業界相關顧問公司、地質技師、土木技師等相關人員，快速取得岩坡露頭位態，可作為邊坡穩定之分析參考。減少調查人員直接攀爬量測位態遭遇可能之危險，或是人員無法抵達的困擾，降低風險及時間，亦可供相關學術單位作為研究分析之工具。

(十) 發明或創作背景：(即目前技術水平，本發明或創作欲解決之問題及其技術範疇)

原有文獻上之技術，僅以模糊群聚 (Fuzzy c mean, FCM)分類方法，取得岩坡露頭之位態，本發明撰寫基因演算法(Genetic algorithm, GA)，搭配原有技術模糊群聚法(Fuzzy c mean, FCM)，兩種分類方法可並用，可提準確性與可信度。並開發視窗化操作介面，以利快速計算岩坡露頭位態，省略繁雜的指令與操作流程，增加作業效率。

(十一) 發明或創作說明：(應載明有關之先前技術，發明或創作之目的、技術內容、特點、功效及圖示說明，使熟習該項技術者能了解其內容並可據以實施)

原有文獻上之技術僅以模糊群聚(Fuzzy c mean, FCM)分類方法，進行判釋岩坡露頭之位態，在進行分類的過程須輸入許多繁雜的指令與步驟，所許花費的時間也相當的多，亦未視窗化。

開發此軟體目的為，快速取得岩坡露頭位態，及減少調查人員直接攀爬量測位態遭遇可能之危險，或是人員無法抵達的困擾。並使用二種分類模組，進行判釋岩坡露頭之位態，可獲得岩坡露頭之位態，並相互驗證比較。

本專利的開發技術以 Matlab 為平台，搭配 FastRBF (Matlab Toolbox)將雲點資料網格化，整合模糊群聚法(Fuzzy c mean, FCM)分類模組、撰寫基因演算法(Genetic algorithm, GA)分類模組，主要的特點為，將各種運算程式整合於視窗化操作介面中，方便操作、快速分類得岩坡露頭位態，省略繁雜的指令與操作流程。

(十二) 申請專利範圍：(即 claims，惟在撰寫申請專利範圍前，請先簡述本發明或創作與原計畫間之關聯性，並敘明揭示本發明或創作之研究成果報告之頁碼)

原計畫主要目的為開發視窗化岩坡位態判釋程式，將三維雷射掃描點雲資料進行網格化前處理，以模糊群聚法(Fuzzy c mean, FCM)及基因演算法(Genetic algorithm, GA)，進行岩石露頭位態判釋與分類，建立一貫化之處理、判釋、分類與展示等作業程序。

申請專利的範圍包括：

「岩坡露頭位態判釋軟體」，包含 1)應用 Fast RBF 進行點雲前處理之功能、2) 整合模糊群聚法(Fuzzy c mean, FCM)分類模組之功能、3)開發基因演算法(Genetic algorithm, GA) 分類模組之功能與 4) 開發位態分類結果展示之功能。

詳細申請專利範圍：

1. 一種岩坡露頭位態判釋方法，包含下列步驟：

(A)藉由三維外業掃描，取得與一岩坡露頭場址之表面相對應之一組三維點雲資料；

(B)利用一網格化及補點技術，對該組三維點雲資料進行網格化及補點處理，以獲得代表一網格圖形之一網格圖形檔，其中該網格圖形由多個網格組成；

(C)計算所有網格之單位法向量；及

(D)藉由指定一群聚數將該網格圖形分成多個群聚，並利用一基因演算法，從該等網格之單位法向量，計算出每一群聚之群聚中心之單位法向量。

2. 根據申請專利範圍第 1 項所述之岩坡露頭位態判釋方法，在該(A)及(B)步驟之間，還包含利用一全球定衛系統技術，取得該組三維點雲資料之絕對座標。

3. 根據申請專利範圍第 1 項所述之岩坡露頭位態判釋方法，其中在該(B)步驟中，該網格化及補點技術為快速半徑式函數處理技術。

4. 根據申請專利範圍第 1 項所述之岩坡露頭位態判釋方法，其中該(D)步驟包括以下子步驟：

(D-1)產生一包括多個染色體之隨機初始族群，其中每一染色體係由所有群聚之群聚中心之單位法向量之三個實數分量所組成；

(D-2)根據一預先定義之適存度函數，計算每一染色體之適存度值；

(D-3)根據該等計算出的適存度值，以及一選擇率，對該等染色體進行一交配程序，以獲得一交配後族群；

(D-4)根據該交配後族群，以及一突變率，對該交配後族群中的染色體進行一突變程序，以獲得一突變後族群；以及

(D-5)判定是否符合一停止準則，若判定結果為是，則表示已計算出所需之每一群聚之群聚中心之單位法向量，且判定結果為否，則繼續進行該等(C-3)至(C-6)步驟。

5. 根據申請專利範圍第 1 項所述之岩坡露頭位態判釋方法，在該(D)步驟之後，還包含根據所計算出的每一群聚之群聚中心之單位法向量，計算出代表每一群聚之岩坡露頭位態之傾角及傾向。

6. 一種岩坡露頭位態判釋系統，適用於供使用者由與一岩坡露頭場址之表面相對應之一組三維點雲資料，判釋該岩坡露頭場址之岩坡露頭位態，該系統包含：

一網格化及補點模組，用以對該組三維點雲資料進行網格化及補點處理，以獲得代表一網格圖形之一網格圖形檔，其中該網格圖形由多個網格組成；

一網格位態計算模組，用以計算所有網格之單位法向量；及

一基因演算法模組，用以根據該使用者所指定之一群聚數，將該網格圖形分成多個群聚，並利用一基因演算法，從該等網格之單位法向量，計算出每一群聚之群聚中心之單位法向量。

7. 根據申請專利範圍第 6 項所述之岩坡露頭位態判釋系統，還包含一全球定衛系統模組，用以取得該組三維點雲資料之絕對座標。

8. 根據申請專利範圍第 6 項所述之岩坡露頭位態判釋系統，其中網格化及補點模組係利用快速半徑式函數處理技術，來獲得該網格圖形檔。

9. 根據申請專利範圍第 6 項所述之岩坡露頭位態判釋系統，其中該基因演算法模組用以執行下列步驟：

(E-1)產生一包括多個染色體之隨機初始族群，其中每一染色體係由所有群聚之群聚中心之單位法向量之三個實數分量所組成；

(E-2)根據一預先定義之適存度函數，計算每一染色體之適存度值；

(E-3)根據該等計算出的適存度值，以及一選擇率，對該等染色體進行一交配程序，以獲得一交配後族群；

(E-4)根據該交配後族群，以及一突變率，對該交配後族群中的染色體進行一突變程序，以獲得一突變後族群；以及

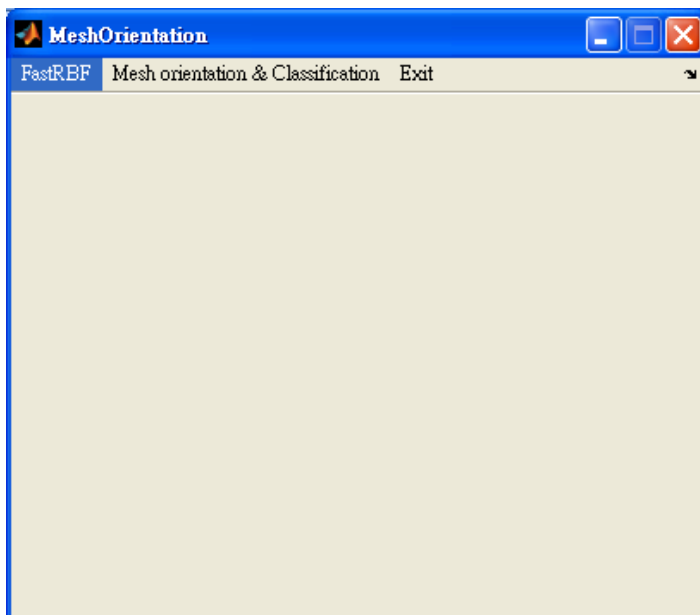
(E-5)判定是否符合一停止準則，若判定結果為是，則表示已計算出所需之每一群聚之群聚中心之單位法向量，且判定結果為否，則繼續進行該等(D-3)至(D-6)步驟。

10. 根據申請專利範圍第 6 項所述之岩坡露頭位態判釋系統，還包含一群聚位態計算模組，用以根據所計算出的每一群聚之群聚中心之單位法向量，計算出代表每一群聚之岩坡露頭位態之傾角及傾向。

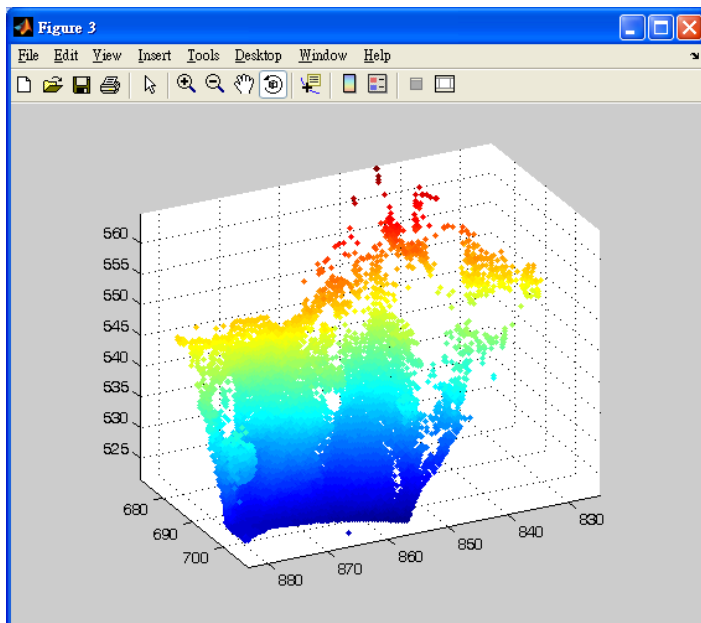
(十三) 圖示：

一、點雲前處理功能

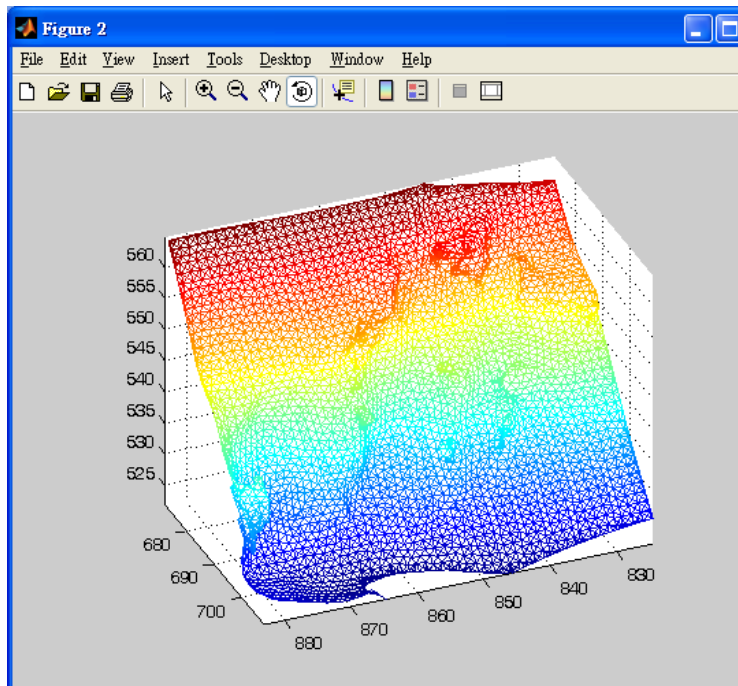
1. 此為岩坡露頭位態判釋軟體視窗化功能選單



2. 資料匯入後，本軟體會展示掃描資料點雲，並使用 FastRBF Toolbox 進行點雲資料補點與網格化之作業。

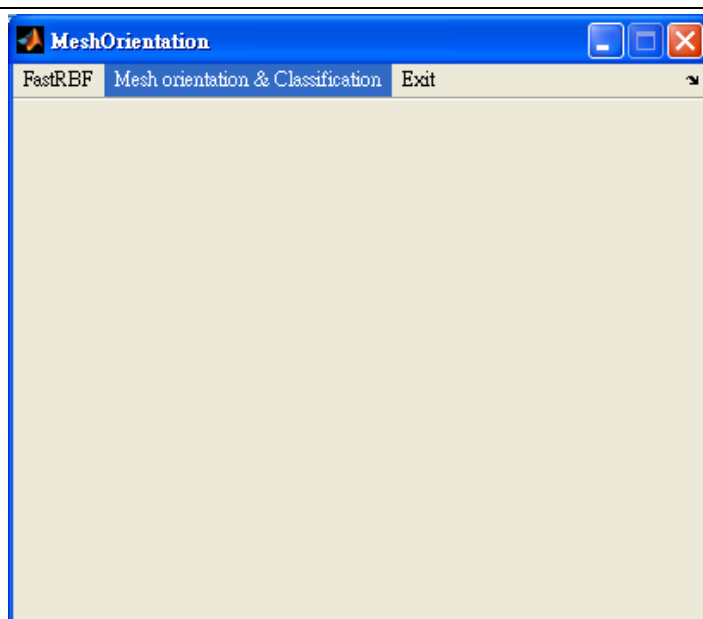


3. 網格化作業後，本軟體會展示處理完成之網格圖形，並要求匯出網格檔案，以利進行後續網格位態的計算與分類動作。



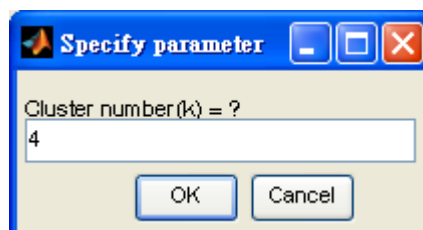
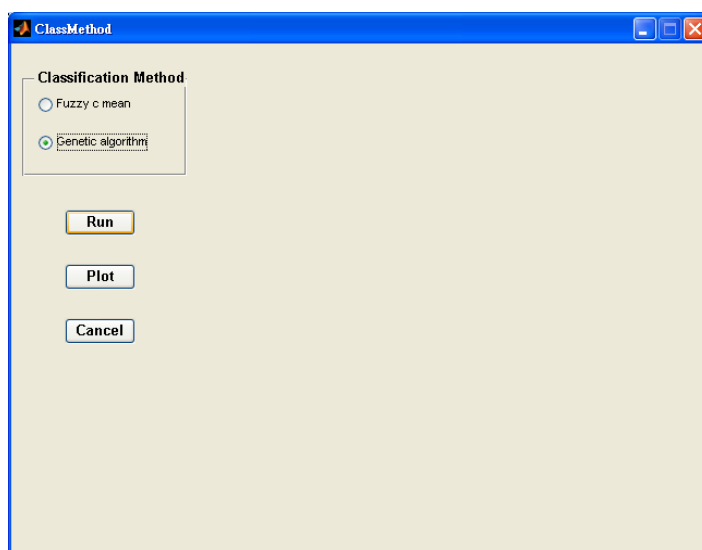
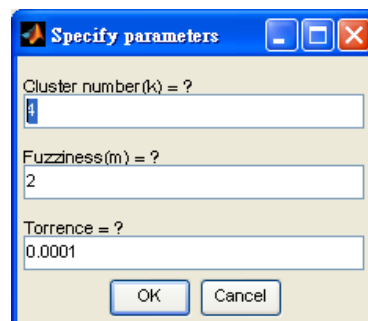
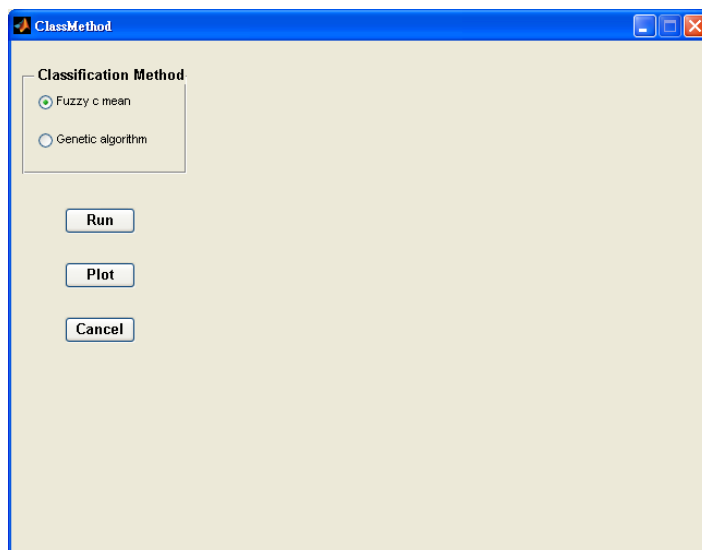
二、模糊群聚法分類模組 功能與基因演算法分類 模組功能

1. 點選 Mesh orientation & Classification 選單，匯入網格檔，計算各三角網格的位態，進入分類功能。



2. 選擇欲使用的分類方法
並輸入分類參數：

- a. 模糊群聚法(Fuzzy c mean, FCM)分類模組功能
- b. 基因演算法(Genetic algorithm, GA)分類模組功能



三、分類結果展示功能

1. 分類後之結果會顯示在視窗中央，並可調整視窗角度進行展示。
2. 點擊「Plot」完成位態分類結果及出圖動作。

