

【11】證書號數：I581120

【45】公告日：中華民國 106 (2017) 年 05 月 01 日

【51】Int. Cl. : G06F19/24 (2011.01)

發明

全 5 頁

【54】名稱：營建業的資料探勘方法與電腦程式產品

DATA MINING METHOD AND COMPUTER PROGRAM PRODUCT FOR CONSTRUCTION INDUSTRY

【21】申請案號：105104492 【22】申請日：中華民國 105 (2016) 年 02 月 16 日

【72】發明人：王信智 (TW) WANG, SHEN TSU；葉貞吟 (TW)；陳宗輝 (TW)；李國榮 (TW)；李孟樺 (TW)

【71】申請人：國立屏東大學 NATIONAL PINGTUNG UNIVERSITY
屏東縣屏東市民生路 4 之 18 號

【74】代理人：李世章；秦建譜

【56】參考文獻：

TW 201413405A

TW 201533587A

US 2012/0136684A1

US 2015/0378600A1

審查人員：楊博翔

【57】申請專利範圍

- 一種關於營建業的資料探勘方法，適用於一電腦系統，該包括：取得關於營建業的多個經驗學習案例(Lesson-Learned File)，其中每一該些經驗學習案例包括問題描述屬性、問題階段屬性與解決方法屬性；根據一預設群組數目對該些經驗學習案例執行一 k 均值分群法以取得多個群中心向量；產生多個解決節點，其中該些解決節點是用以分群該些經驗學習案例，該些解決節點的其中之一包括該些群中心向量；重複執行一第一程序，該第一程序包括：對於每一該些解決節點，計算該解決節點用於分群該些經驗學習案例時的一適應性，並根據該適應性更新一全域最佳解與對應於該解決節點的一區域最佳解；以及對於每一該些解決節點，根據該全域最佳解與對應的該區域最佳解來更新該解決節點；執行該第一程序以後，根據更新後的該全域最佳解來對該些經驗學習案例分群以取得多個群組；以及對於每一該些群組執行一關聯性法則探勘演算法以取得多組營建問題解決法則。
- 如申請專利範圍第 1 項所述之資料探勘方法，其中對於每一該些解決節點，計算該解決節點用於分群該些經驗學習案例時的該適應性的步驟是根據以下方程式(1)所執行：

$$J_i = \frac{\sum_{j=1}^{N_c} [\sum_{x_p \in C_{i,j}} d(x_p, m_{i,j}) / |C_{i,j}|]}{N_c} \dots (1),$$

其中 J_i 為第 i 個解決節點的該適應性， N_c 為該預設群組數目， $C_{i,j}$ 為該第 i 個解決節點中的第 j 個群組， x_p 為該些經驗學習案例的其中之一， $m_{i,j}$ 為該第 i 個解決節點中第 j 個群中心向量， $d(x_p, m_{i,j})$ 為該經驗學習案例 x_p 與該群中心向量 $m_{i,j}$ 之間的歐幾里得距離， $|C_{i,j}|$ 為該第 i 個解決節點的該第 j 個群組中該些經驗學習案例的數目。

- 如申請專利範圍第 2 項所述之資料探勘方法，根據該適應性更新該全域最佳解與對應於該解決節點的該區域最佳解的步驟包括：若該第 i 個解決節點的該適應性小於該全域最

(2)

佳解的適應性，將該全域最佳解設定為該第 i 個解決節點；以及若該第 i 個解決節點的該適應性小於該區域最佳解的適應性，將該區域最佳解設定為該第 i 個解決節點。

4. 如申請專利範圍第 3 項所述之資料探勘方法，其中對於每一該些解決節點，根據該全域最佳解與對應的該區域最佳解來更新該解決節點的步驟是根據以下方程式(2)、(3)所執行： $v_i(t+1)=wv_i(t)+c_1r_1(y_{i,lb}(t)-m_i(t))+c_2r_2(y_{gb}(t)-m_i(t))\dots(2)$ $m_i(t+1)=m_i(t)+v_i(t+1)\dots(3)$ ，其中 $v_i(t)$ 表示第 t 次執行該第一程序時該第 i 個解決節點的一更新速度， w 、 c_1 、 c_2 為實數， r_1 與 r_2 為介於 0 至 1 之間的隨機實數， $y_{i,lb}(t)$ 為第 t 次執行該第一程序時對應該第 i 個解決節點的該區域最佳解， $m_i(t)$ 為第 t 次執行該第一程序時的該第 i 個解決節點， $y_{gb}(t)$ 為第 t 次執行該第一程序時的該全域最佳解。
5. 如申請專利範圍第 1 項所述之資料探勘方法，其中該些組營建問題解決法則的先導 (antecedent) 為該問題描述屬性與該問題階段屬性，該些組營建問題解決法則的後繼 (consequent) 為該解決方法屬性。
6. 一種電腦程式產品，由一電腦系統載入且執行以執行多個步驟：取得關於營建業的多個經驗學習案例(Lesson-Learned File)，其中每一該些經驗學習案例包括問題描述屬性、問題階段屬性與解決方法屬性；根據一預設群組數目對該些經驗學習案例執行一 k 均值分群法以取得多個群中心向量；產生多個解決節點，其中該些解決節點是用以分群該些經驗學習案例，該些解決節點的其中之一包括該些群中心向量；重複執行一第一程序，該第一程序包括：對於每一該些解決節點，計算該解決節點用於分群該些經驗學習案例時的一適應性，並根據該適應性更新一全域最佳解與對應於該解決解點的一區域最佳解；以及對於每一該些解決節點，根據該全域最佳解與對應的該區域最佳解來更新該解決節點；執行該第一程序以後，根據更新後的該全域最佳解來對該些經驗學習案例分群以取得多個群組；以及對於每一該些群組執行一關聯性法則探勘演算法以取得多組營建問題解決法則。
7. 如申請專利範圍第 6 項所述之電腦程式產品，其中對於每一該些解決節點，計算該解決節點用於分群該些經驗學習案例時的該適應性的步驟是根據以下方程式(1)所執行：

$$J_i = \frac{\sum_{j=1}^{N_c} [\sum_{x_p \in C_{i,j}} d(x_p, m_{i,j}) / |C_{i,j}|]}{N_c} \dots (1),$$

其中 J_i 為第 i 個解決節點的該適應性， N_c 為該預設群組數目， $C_{i,j}$ 為該第 i 個解決節點中的第 j 個群組， x_p 為該些經驗學習案例的其中之一， $m_{i,j}$ 為該第 i 個解決節點中第 j 個群中心向量， $d(x_p, m_{i,j})$ 為該經驗學習案例 x_p 與該群中心向量 $m_{i,j}$ 之間的歐幾里得距離， $|C_{i,j}|$ 為該第 i 個解決節點的該第 j 個群組中該些經驗學習案例的數目。

8. 如申請專利範圍第 7 項所述之電腦程式產品，根據該適應性更新該全域最佳解與對應於該解決解點的該區域最佳解的步驟包括：若該第 i 個解決節點的該適應性小於該全域最佳解的適應性，將該全域最佳解設定為該第 i 個解決節點；以及若該第 i 個解決節點的該適應性小於該區域最佳解的適應性，將該區域最佳解設定為該第 i 個解決節點。
9. 如申請專利範圍第 8 項所述之電腦程式產品，其中對於每一該些解決節點，根據該全域最佳解與對應的該區域最佳解來更新該解決節點的步驟是根據以下方程式(2)、(3)所執行： $v_i(t+1)=wv_i(t)+c_1r_1(y_{i,lb}(t)-m_i(t))+c_2r_2(y_{gb}(t)-m_i(t))\dots(2)$ $m_i(t+1)=m_i(t)+v_i(t+1)\dots(3)$ ，其中 $v_i(t)$ 表示第 t 次執行該第一程序時該第 i 個解決節點的一更新速度， w 、 c_1 、 c_2 為實數， r_1 與 r_2 為介於 0 至 1 之間的隨機實數， $y_{i,lb}(t)$ 為第 t 次執行該第一程序時對應該第 i

(3)

個解決節點的該區域最佳解， $m_i(t)$ 為第 t 次執行該第一程序時的該第 i 個解決節點， $y_{gb}(t)$ 為第 t 次執行該第一程序時的該全域最佳解。

10. 如申請專利範圍第 6 項所述之電腦程式產品，其中該些組營建問題解決法則的先導 (antecedent) 為該問題描述屬性與該問題階段屬性，該些組營建問題解決法則的後繼 (consequent) 為該解決方法屬性。

圖式簡單說明

[圖 1]是根據一實施例繪示電腦系統的示意圖。

[圖 2]是根據一實施例繪示第一程序的虛擬碼。

[圖 3]是根據一實施例繪示更新解決節點的示意圖。

[圖 4]是根據一實施例繪示資料探勘方法的流程圖。

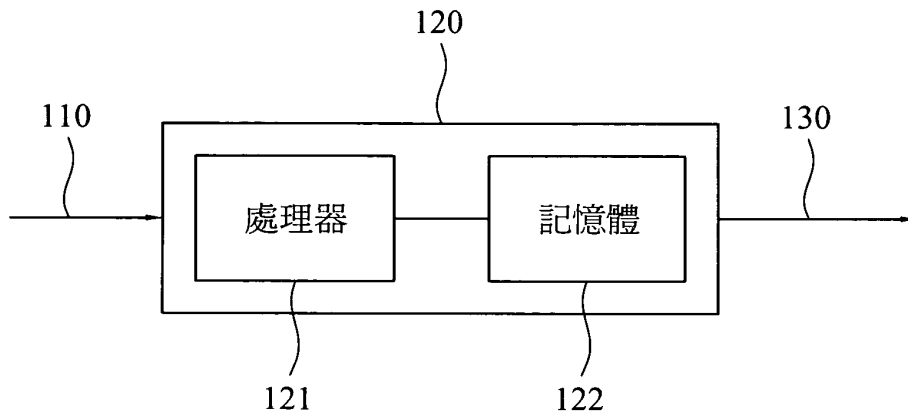


圖 1

(4)

```
1 for each i
2   for each p
3     for each j
4       計算經驗學習案例  $x_p$  與群中心向量  $m_{ij}$  之間的歐幾里德距離
5       將學習案例  $x_p$  分類為最接近的群組
6     計算解決節點  $m_j$  的適應性  $J_i$ 
7     更新全域最佳解  $y_{gb}$  與區域最佳解  $y_{i,lb}$ 
8   for each i
9     根據全域最佳解  $y_{gb}$  與區域最佳解  $y_{i,lb}$  來更新解決節點  $m_j$ 
```

圖 2

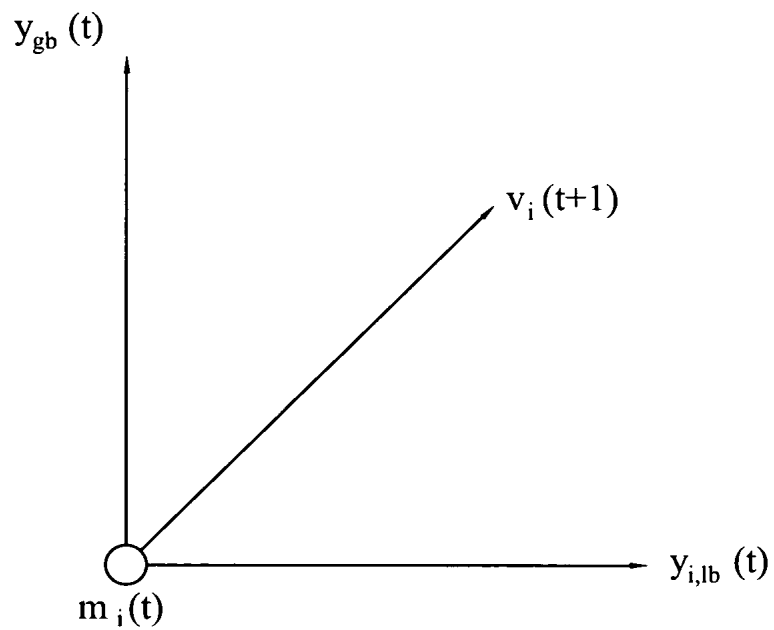


圖 3

(5)

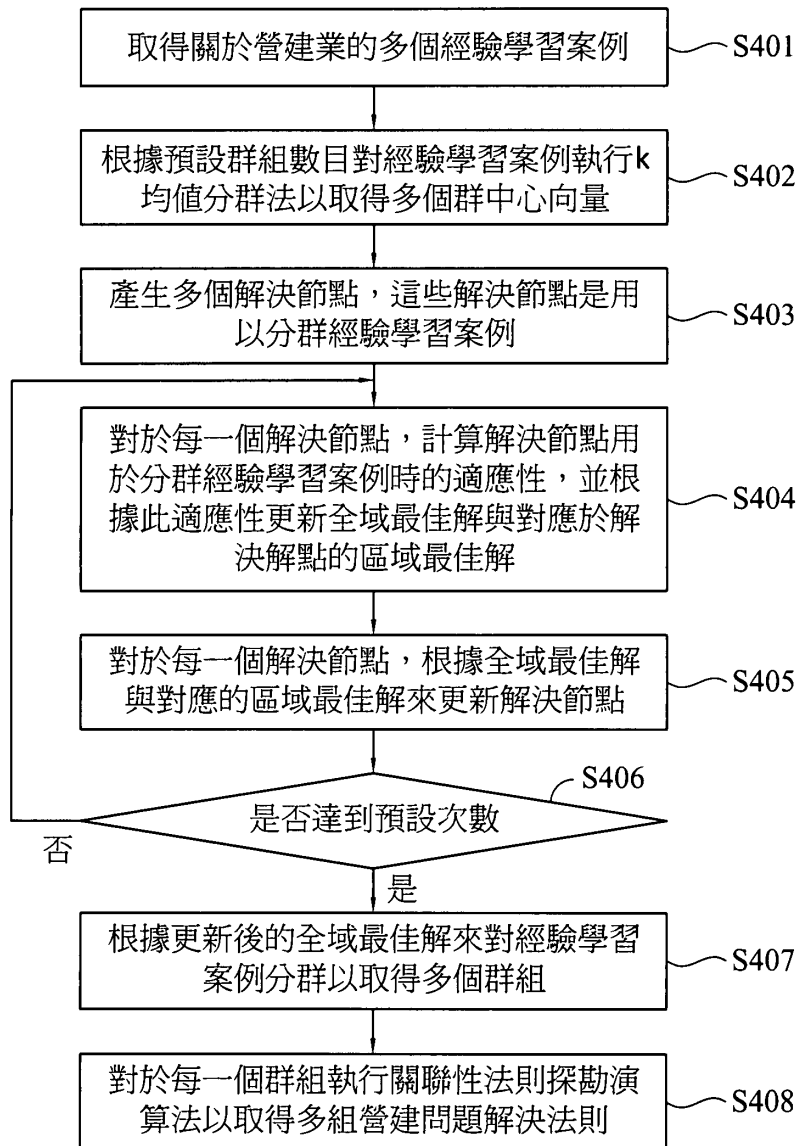


圖 4