**2.6推薦系統**

推薦系統(recommendation system)是一種在資訊搜尋過程中有效的資訊過濾(information filtering)機制 (Korfhage, 1997; Ricci, Rokach and Shapira, 2011)。推薦系統通常採取三種過濾機制：(1)內容為基礎過濾機制(content-based filtering)；(2)協同過濾機制(collaborative filtering)( Breese et al.1998; Burke 2002; Pennock and Horvitz 1999; Su 2003; 簡世堯，2004)；(3)其他的混合(hybrid)機制(Burke, 2002, 顏昌明等人，2013)。內容為基礎的推薦系統，又稱特徵為基礎的推薦系統，即是經過內容為基礎過濾機制，針對物件案例內容的特徵進行配對分析，搜尋出使用者偏好的物件案例。

**2.7特徵萃取**

特徵萃取的目的，在於萃取物件案例之特徵值。利用這些特徵值，以供進行物件案例配對分析。特徵值是使用者提供的特徵評量量化值，用來分類特徵向量。特徵值可以表示為*n*維向量空間，*V* =[ *x1, x2*…*xj* … *xn*]*T*，其中*n*是*V*的維度；*xj* , *j*∈[*1, n*] 。

**2.8模式匹配演算法**

模式匹配演算法(pattern matching algorithm)，就是逐一計算某一筆輸入向量與案例資料庫(case database system 或case base system)內各筆內容向量間的相似性測量值，以進行案例模式匹配與搜尋。進行模式匹配時，使用二維*m×n* 的偏好評估矩陣***Rmn***=[*rij*] *m×n*。輸入的是查詢概要***Pq***，與案例庫內容概要***Pi*** , *i*=1…*m*進行模式匹配與搜尋後，輸出的是*m*×1相似度向量***S***={*S1*, *S2*…*Si*…*Sm*}。其中餘弦相似函數為通用的相似性量測函數(Cha, 2007; Larsen and Aone1999; Nahm, Bilenko and Mooney 2002; Yates and Neto,1999; Ye, 2011)，用來計算查詢概要***Pq***與資料庫內容概要***Pi***, *i*=1…*m*間的相似值。相似度最高的數筆案例庫內容概要將被搜尋選擇出，並推薦給使用者。

1. **研究設計與實施**

本研究應用案例相似性匹配演算法(case similarity matching algorithm)，逐一計算輸入查詢案例query case概要與案例資料庫(case database 或case base) 概要內各筆歷史向量間的相似性測量(similarity)值，以進行案例相似性匹配。

**3.1查詢概要向量**

查詢概要(query profile) Q，是使用者所提出的需求查詢案例的特徵描述，是一組二進位n元組的查詢特徵值集合，***Pq***= {<*F1,rq1k*> …<*Fj ,rqjk* > ... <*Fn,rqnk* >}, *j* =1…*n*。如果查詢概要***Pq***具有*j-th*的特徵與*k-th*子特徵，*rqjk*=1，否則*rqjk*= 0。

**3.2資料庫案例概要**

假設***F***={*F*1,*F*2*…Fj…Fn*}, j=1…n, 為一組特徵集合，*P=*{*P1,P2…Pi…Pm*}, *i=*1*…m*, 為一套資料庫內容概要集合(historical content profile)。其中*Pi =* {(*F1, ri1*)*,* (*F2, ri2*)*…*(*Fj, rij*)*…*(*Fn, rin*)},  *j=*1*…n*，是特徵值集合。*rij , i=*1*…m, j=*1*…n,*可以*m×n*二進制案例與特徵矩陣(case–feature matrix) *Rmn=*[*rij*]*m×n*表示(表1)，*m×n*組特徵*Fj*的喜好度評估值*rij* ，如果*i-th* 旅遊行程具有*j-th*的特徵，*rij =*1，否則*rij =* 0。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | *r11* | *r12* | *…* | *r1n* |
|  | *r21* | *r22* | *…* | *r2n* |
| ***Rmn****=* | ⁞ | ⁞ | *rij* | ⁞ |
|  | *rm1* | *rm2* | *…* | *rmn* |

表2模型與特徵矩陣

**3.3相似性測量值**

假設***F***={*F*1,*F*2*…Fj…Fn*}, *j =*1*…n*為一包含*n*組特徵之集合，***P***={*P*1, *P*2*…Pi…Pm*}為一包含*m*組內容概要(historical content profiles)之集合。一個特定的資料庫內容概要***Pi***，是一包含*n*維度特徵值的資料庫內容概要之集合，***Pi***= {(*F*1, *ri*1*k*), (*F*2, *ri2k*)…(*Fj*, *rijk*)…(*F*n, *rink*)}, *rijk*表示內容概要***Pi***針對主特徵*Fj*內之次特徵*Fjk* , *j=*1*…n, k=*1*…s*的喜好度評估值。***Pq***是一包含n維度特徵值的資料庫內容概要之集合， ***Pq****=*{(*F*1, *rq*1*k*), (*F*2, *rq2k*)*…*(*Fj*, *rqjk*)…(*Fn*, *rqnk*)}, *j*=1…*n*, *k*=1…*s*.

一組資料庫內容概要特徵值集合向量*Pi*，與一組查詢概要特徵值集合向量*Pq*，其相似性測量值，可計算如下:

用餘弦相似函數，求得內容概要與查詢概要，於各項特徵*Fj*之子特徵分項的局部相似性測量值(local similarity measure):

*Sim*(***Pqj****,* ***Pij***)= *cossim*(***Pqj****,* ***Pij***)== ***Pqj ∙******Pij*** / || ***Pqj***|| || ***Pij*** ||=Σ*sk*=1 *rqjk×rijk*/(*sqrt(*Σ*sk=*1*rqjk*^ 2 ) × *sqrt*(Σ*sk*=1 *rijk*^2) =（*rij*1*rqj*1*+ rij*2*rqj*2*+… + rijk rqjk+…+ rijs r qjs*）/**(***sqrt（rij*1 ^2 + *rij*2 ^2+… + *rijk*^2+…+ *rijs*^2）× sqrt(*rqj*1^2 + *rqj*2^2+…*rqjk*^2+…+*rqjs*^2）), *i=*1*…m, j=*1*…n, k=*1*…s.*

(2) 案例整體相似性測量值

求得案例局部相似性測量值後，再求得***Pq*** 與***Pi***之整體相似性測量值(global similarity measure): *Sim*(***Pq****,* ***Pi***)= (Σ*nj=1 sim*(***Pqj***,***Pij***))/*n*

**3.4案例相似性匹配**

案例相似性匹配 (case similarity matching)，就是逐一計算某一筆輸入查詢向量與案例資料庫(case database 或case base)內各筆歷史向量間的相似性測量(similarity)值，以進行案例模式匹配與搜尋。案例相似性匹配之進行步驟說明如下:

案例相似性匹配進行步驟

Step 1 摘取特徵值Extracting features,

Step 2 製作案例與形成案例庫creating case and formulating case library

Step 3 建立查詢概要

Step 4 計算相似值Computing Similarity Measures

Step 4.1: 計算局部相似值Computing the local similarity

Step 4.2: 計算整體相似值Computing the global similarity

Step 5: 排列整體相似值Sorting the global similarity values in ascending order

Step 6: 摘取最適案例retrieving the most similar case

**3.5推薦系統的架構**

本推薦系統包括:前端需求輸入查詢模組 (query module) 介面桌面(interface desk)與影音多媒體影片導覽平台顯示模組 (display module) 介面桌面(interface desk)；後端的案例資料庫系統(case database system 或case base system )和模型匹配引擎(pattern matching engine)組成，如圖1。

設計者

使用者

案例輸入系統

資料庫系統:

資料特徵值屬性

需求輸入系統

模式匹配引擎

內容描述

輸入需求描述

特徵值屬性

圖6 流程規畫推薦系統的架構圖

使用者的需求經由前端需求輸入查詢介面以問卷方式輸入;後端的案例資料庫系統儲存了一批歷史旅遊行程規畫案例當作案例庫; 模式匹配引擎使用相似性度量函數來計算輸入行程需求查詢案例與歷史案例之間的匹配相似性度量值。當計算出的相似性度量值超過門檻值時，在資料庫中的目標案例就被檢索選取。選擇最合適的推薦案例後，透過多媒體影音導覽平台系統，將推薦案例提供給使用者觀看。旅遊行程結束後，管理者可以與使用者溝通，依據使用者用後經驗，進行旅遊行程推薦案例必要之調整、修正或補充。