

智慧型中醫辨證系統

An Intelligent Syndrome Differentiation System for Traditional Chinese Medicine

¹ 吳宗倫, ² 葉明憲, ² 葉家舟, ³ 邱宏彬, ³ 吳梅君, ¹ 林迺衛

¹ Tsung-Lun Wu, ² Ming-Hsien Yeh ² Chia-Chou Yeh ³ Hung-Pin Chiu ³ Mei-Chun Wu ¹ Nai-Wei Lin

¹ 國立中正大學資訊工程學系

E-mail: sa987321@gmail.com, naiwei@cs.ccu.edu.tw

² 佛教慈濟綜合醫院 大林分院中醫科

E-mail: yehlinlo@gmail.com, dm070601@tzuchi.com.tw

³ 南華大學資訊管理學系

E-mail: hpchiu@mail.nhu.edu.tw, mcwu@nhu.edu.tw

摘要

本論文開發一個智慧型辨證系統，輔助中醫師的臨床診斷。本系統提供智慧型症狀輸入，系統可以將醫師習慣輸入的症狀描述自動轉換成系統的標準症狀，方便醫師的症狀輸入。本系統也提供智慧型症狀建議，系統可以根據辨證的結果，依證候的嚴重程度順序，引導及建議醫師可以繼續詢問的症狀。

關鍵字：智慧型中醫辨證系統；智慧型症狀輸入；智慧型症狀建議

1. 前言

中醫在長時間的歷史中，發展出辨證論治的診斷方式。透過望、文、問、切合稱四診，從患者身上得到疾病的資訊，歸納這些疾病的資訊，進一步做出明確的分析、判斷，即為辨證。在《<臨證指南醫案>>[1]曰：“醫道在乎識證、立法、用方，此為三大關鍵。一有草率，不勘司命。然三者之中，識證尤為要緊。”又曰：“若識證不明，開口動手便錯。”由此我們知道辨證是論治之核心。

在這長期的過程中，中醫領域累積了大量的臨床資訊和古籍文獻。然而在這過程中，因為不同朝代、地域的背景、派別和個人觀點，流傳至今的症狀資訊是不一致的，對於開發系統來說會是一項挑戰。為了要實現系統化的想法，我們必須要對這些不一致的用詞資料進行標準化的動作。在標準化的過程當中，我們遇到的挑戰就是症狀的多詞一義和一詞多義[2][3]的情況，我們需要把症狀術語都標準化成一詞一義的形式，於是我們使用中醫症狀知識本體

來解決這個問題。除了症狀的標準化之外，在證候的方面，我們也需要進行標準化的動作。每個證候都有不同的解釋、症狀，藉由參考多本書籍整理和歸納找出適當的標準化，使其在我們的系統中可以使用。在眾多不一致的資料中，經過長時間的研究及整理，我們完成了虛證的證候和特徵症狀的標準化，對於中醫的系統完整性往前邁向一大步。

在中醫的診察中，大多都是患者告知醫師自己的症狀，醫師把個脈看一下患者的氣色，大多數的醫生很少會再詢問患者有無其他的症狀。所以，醫師與患者之間的互動比較少，本系統希望可以透過有效的方法，增加醫師與患者之間更多的互動，讓醫師可以更有效率的幫助患者找到更多的症狀，提高更準確的判斷，相信這對醫師跟患者雙方來說，都是非常有用的幫助。

本研究從症狀的輸入開始提供一個更方便的操作。使用者不用親自先經過症狀標準化的處理，只需要輸入自己習慣的症狀描述，系統會轉換成標準化症狀或是提供建議的標準化症狀詞彙讓使用者作選擇，比以往的系統來的更加智慧化[9]。在症狀輸入完進入辨證之後，系統會依證候的嚴重程度提供一些智慧型症狀建議可以詢問的症狀，輔助使用者可以去詢問患者，並且增加和患者之間有效的互動，讓整體的診斷過程可以更加的智慧化。

本論文在第二節簡單敘述相關研究，第三節中會介紹整體的系統架構，第四節裡描述系統的輸入症狀部分，在第五節中介紹如何算出可能的證候結果，以及提供建議可以詢問的症狀，在第六節裡，做出結論及未來展望。

2. 相關研究

WANG Yan; MA Lizhuang; LIAO Xiaowei; LIU Ping 等人[4]，利用決策樹分析資料找出證候的關鍵症狀，利用案例中的辯證規則，最後用建構完成的決策樹來驗證是否為決策樹代表的證候。

Wang Binghe; Guo Hongxia; Zheng Siyi; Yang Xilin 等人[5]，利用 BP 類神經網路的方式實作關於脈象的辯證分類，提供中醫脈象辯證新的看法。

施明輝，周昌樂 等人 [6]，利用 BP 類神經網路的方式，使用 MATLAB 做模擬運算，對使用類神經網路進行中醫辯證提供研究上的一個方向。

陳南宏[7]，建構中醫症狀知識本體的中醫症狀辭庫，提供中醫症狀的標準化。

李培寧[8]，利用模糊理論實作出基於中醫證候學一書裡頭虛證門的中醫辯證系統，表現出中醫辯證的複雜性。

陳信賢[9]，利用虛證證候的知識本體，將證候的演變以圖形化來呈現。

3. 系統架構

本論文開發的智慧型中醫辯證系統可分成三部分如圖 1 所示：症狀知識本體、虛證辯證、症狀建議。

在進入症狀知識本體之前，我們要先取得使用者輸入的症狀。而在使用者輸入症狀的部分，系統提供兩種輸入的使用方式。第一，單筆輸入的方式，使用者輸入原始症狀字詞時，系統會提示該字詞已有的標準化症狀詞彙給使用者參考，讓使用者不用事先知道系統標準化的症狀詞彙，方便使用者進行操作。第二，多筆輸入的方式，使用者在輸入症狀的時候可以輸入多個症狀，惟其在每個症狀結尾後須加上”。”符號，系統參考陳南宏[7]提出的方法，將使用者輸入的症狀進行標準化的動作，當有原始症狀未對應到系統的標準化症狀資料庫的情況發生時，在系統的建議標準症狀欄位中，會顯示系統建議的標準症狀清單供使用者參考作選擇。

當系統的已輸入標準症狀清單欄位中有標準化症狀出現時，系統會根據清單中的症狀內容進入下一個步驟，虛證辯證[9]進行計算，然後算出目前系統已經有的證候結果，最後於本系統頁面的下方會顯示虛證證候的結果示意圖，供使用者觀看，讓使用者知道證候的嚴重程度。

當使用者點擊詢問的功能時，系統會依照證候的嚴重程度順序，由最嚴重程度的證候開始，列出建議詢問的症狀，再選擇第二嚴重程度的證候，列出可以詢問的症狀。藉此輔助醫師可以有繼續詢問的症狀。藉由提供建議詢問的功能讓醫師和病人建立有效的溝通互動。

智慧型中醫辯證系統為一套網頁平台系統，使用者透過頁面進行操作，可以利用智慧型的輸入方式，輕鬆的把原始症狀進行標準化的動作。可以了解患者在個別證候下的嚴重程度。提供建議詢問症狀的清單，輔助醫師有詢問的方向，以藉此達到醫師與患者之間的互動式問診。



圖 1: 系統架構圖

4. 智慧型症狀輸入

4.1. 使用者症狀輸入(一)

中醫學發展至今，已存在許多的症狀詞彙，本系統盡可能地蒐集各種症狀詞彙，並且針對各個原始症狀作出適當的標準化症狀。

在系統進行辯證分析之前，我們給系統分析的資料必須要是標準化過的資料，但是對於其他使用者而言，他們並不清楚我們系統有哪些標準化的症狀詞彙。以往，要對原始症狀進行標準化的動作，是在系統的別的頁面中，得到標準化的症狀後在記錄下來，接著再到辯證系統中，這對於使用者來說步驟多了一些。所以，在智慧型辯證系統中，我們針對這種不方便的問題作出改善的方法。

在系統提供的輸入症狀方法中，我們先介紹第一種輸入的方法，也就是單筆症狀輸入。在單筆症狀輸入欄位中，使用者在輸入症狀時，可以不必事先了解關於症狀的標準化詞彙。使用者只要輸入習慣的症狀描述，系統會自動的將症狀描述轉換成系統的標準化症狀。使用者可以看到在輸入欄位的下方會出現一些文字提示，而在系統的提示顯示窗內所顯示的文字，就是系統內針對目前使用者輸入的症狀描述找出存在有對應到的標準化症狀。讓使用者可以知道原本輸入的症狀描述可以用那一個標準化症狀當作辯證系統的輸入資料。

當使用者在輸入症狀描述時，系統會根據得到的症狀描述然後進入資料庫中尋找可能的症狀，如圖 2 所示，首先會先到原始症狀的資料表中尋找，並取得原始症狀的 id，再來會到症狀資料表中根據原始症狀 id 找到對應的標準化症狀 id，最後到標準化症狀資料表中，透過標準化症狀 id 找到對應的標準化症狀。

original symptoms table		symptoms table		standard symptoms table	
原始症狀id	原始症狀	原始症狀id	標準症狀id	標準症狀id	標準症狀
242	內熱口渴	242	160	160	發熱
1871	惡熱	242	75	75	口渴
		1871	160		

圖 2: 症狀對應資料表

例如，在圖 3 中我們先打出“尿”此症狀描述，系統會取得欄位中的字，然後進入資料庫做症狀的對應查詢，系統會把查詢到所有相關的結果列出在提示視窗中，方便使用者選出需要的標準化症狀。對使用者的操作來說更加便利。



圖 3: 單筆症狀輸入

當使用者輸入完標準化症狀之後，只要按下加入的按鈕，系統就會把輸入視窗中的標準化症狀加入到清單中。系統會根據清單中所存入的標準化症狀，當作辨證系統的輸入資料，然後進入到辨證系統中進行計算。

4.2. 使用者症狀輸入(二)

在使用者症狀輸入(一)當中，症狀描述的輸入是單筆輸入的，也就是說一次只能有一個症狀描述而已。考慮到有些使用者會想要一次性的輸入多個症狀描述的情況，系統針對這種情況也有提供相對應的功能如圖 4 中的多筆症狀輸入，讓使用者可以依照自己的喜好選擇輸入的方式。



圖 4: 多筆症狀輸入

在使用者輸入的多個症狀描述會有兩種情況發生。第一，輸入的症狀描述當中，有些症狀已經是系統內的標準化症狀，這些症狀對於系統來說就相對好處理如圖 5 所示，與使用者症狀輸入(一)相似，系統只要到對應的資料表中找出這些原始症狀對應到的標準化症狀，再把這些標準化症狀結果回傳給使用

者。有些原始症狀會對應到多個標準化症狀，使用者只需要在從這些結果當中選擇適合的標準化症狀加入到清單中即可。



圖 5: 原始症狀查詢流程圖

第二，在輸入的症狀描述當中，有的原始症狀在系統中會有找不到對應的標準化症狀情形發生，此時在系統中則會把這些沒有對應到標準化症狀的原始症狀，輸入至中醫症狀知識本體中作搜尋如圖 6 所示。系統會以關鍵字詞對應資料庫作長字詞優先法作字詞比對，直到找出最長的關鍵字詞。根據斷詞結果在關鍵字詞對應資料庫中作查詢，並且對應成標準關鍵字詞。利用標準關鍵字詞在中醫症狀知識本體作搜尋，得到建議的標準化症狀。系統將查詢到的結果顯示在系統建議標準症狀欄位中讓使用者選擇適合的標準化症狀。而如果在中醫症狀知識本體中沒有查詢到建議的標準化症狀時，系統則會顯示沒有建議症狀。因為中醫症狀知識本體已經把每個標準症狀都分別作定義，物件與屬性是每個標準症狀必須要有的部分。而程度與時間是次要的修飾條件。所以我們首先把所得到的標準關鍵字詞，分別作分類字詞屬性，而字詞屬性分為：物件、屬性、程度和時間。相同的詞性我們把它儲存在對應的陣列中，接著再分別將陣列中的字詞至中醫症狀知識本體中做搜尋。



圖 6: 原始症狀搭配中醫症狀知識本體流程圖

example

例如，原始症狀輸入「胸腹脹悶」，會轉換成標準關鍵字詞為「胸」、「腹」、「脹」、「悶」。依序得到的字詞進行中醫知識本體搜尋，找出是屬於物件、屬性、程度、期間。藉此得到「胸、腹」為物件，「脹、悶」為屬性，在此例中沒有程度和期間，不過分類的方式相同。得到兩組陣列後，利用排列組合，將物件與屬性在中醫知識本體做搜尋。系統依序輸入症狀物件為「胸」，症狀屬性為「脹」，在中醫症狀知識本體中可以得到建議的標準症狀為「妊娠胸脹」、「胸脹」；輸入症狀物件為「腹」，症狀屬性為「悶」，可得到建議的標準症狀為「胸悶」；輸入症狀物件為「腹」，症狀屬性為「脹」，可得到建議的標準症狀為「妊娠腹脹」、「腹脹」、「腹脹大便則緩」、「腹脹腹瀉則緩」和「食後腹脹」。因此最後原始症狀「胸腹脹悶」

會得到建議的標準化症狀為「妊娠腹脹、胸脹、胸悶、妊娠腹脹、腹脹、腹脹大便則緩、腹脹腹瀉則緩、食後腹脹」，有利於提供給使用者選擇適當的標準化症狀。

在中醫症狀知識本體中定義的標準化症狀可能會有標準化症狀定義是相同的物件及屬性，只有在程度與期間上有所差異。例如，在「產後腰痛」和「腰痛」的定義中只有在期間上有所差別。因此我們在搜尋上增加“時間”來做限制，避免找出多餘的標準化症狀。而“程度”亦是如此。

搜尋建議標準化症狀流程如圖 7 所示，輸入已對應好的標準關鍵字詞，首先判斷所輸入的分類字詞裡是否包含物件和屬性，有則進行搜尋，搜尋時盡量概括所有的可能，以最安全的方式，提供給使用者建議的標準化症狀。如果沒有物件和屬性時，則會判斷是否只有屬性，有則進行搜尋，並且以「全身」為主要物件，再進行搜尋，同樣的盡量概括所有可能，提供給使用者建議的標準化症狀。系統會以符合條件越高的症狀，排在最前方提供給使用者選擇是當的標準化症狀。

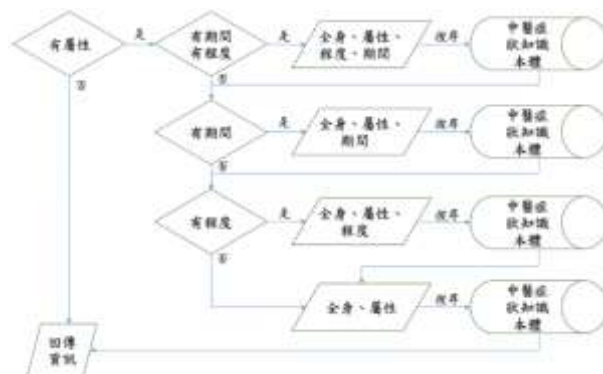


圖 7: 中醫症狀知識本體流程圖

5. 智慧型症狀建議

5.1. 證候及特徵症狀

在本系統中，除了對症狀進行標準化之外，我們也致力於對各個證門證候進行標準化作業。在目前的系統中，已完成對虛證門的證候標準化以及挑選出每個證候的特徵症狀。對於證候的標準化和選出證候的特徵症狀是非常重要的，因為根據我們整理過的資料才能進行辨證。

我們分別從馬建中<<中醫診斷學>>、季紹良<<中醫診斷學>>、鄧鐵濤<<中醫診斷學>>、陳嘉旭<<中醫診斷學圖表解>>和王綺<<中醫臟象學>> [10][11][12][13][14]，這五本中醫書籍中，參考書中對證候的定義來做為我們證候的標準化，以及各個證候所擁有的特徵症狀，並且把書中的特徵症狀經過系統的標準化處理，經過處理過後的標準化症狀則會存在虛證辨證的資料庫。有了證候的標準定義和特徵症狀之後，經過系統的中醫症狀知識本體，最後整理成如表 1 所示，我們的辨證系統所需要的標準化資料。

表 1: 證候標準定義和特證症狀

證候名稱	證候定義標準化	證候特徵症狀
心氣虛	指由於心氣不足，造成心主血脈功能減退，所表現的證候	心悸。呼吸微弱。自汗。舌質顏色淡白。胸悶。情緒神疲。全身無力。舌苔顏色白。面色白。脈力度弱。
心陽虛	指由於心血不足，造成心主血脈、主藏神的功能出了問題，所表現的證候。	心悸。心痛。四肢冷。舌質顏色淡白。呼吸微弱。胸悶。畏寒。面色暗。自汗。舌形狀胖大。舌苔顏色白。胸痛。脈部位沉。脈力度弱。
心血虛	指由於心血不足的情況加重，造成心陰不足，而虛熱內生所表現的證候。	心悸。意識健忘。頭暈。多夢。難眠。目眩。舌質顏色淡白。面色白。唇色白。脈寬度細。
心陰虛	指由於心氣不足加重，導致心陽不振，而虛寒內生所表現的證候。	盜汗。多夢。手足心熱。難眠。意識健忘。舌質顏色紅。心悸。口乾。頭暈。潮熱。喉乾。面色紅。脈速度快
肝血虛	指由於肝血不足，造成肝主藏血的功能出了問題，所表現的證候	月經閉經。四肢拘急。四肢麻木。目眩。頭暈。月經量少。舌質顏色淡白。面色暗。目暗。月經色淡紅。多夢。耳鳴。脈寬度細。
肝陰虛	指由於肝血不足加重，而造成肝陰不足，導致虛寒內生的證候。	舌質顏色紅。面色紅。潮熱。頭暈。口乾。目眩。目乾。喉乾。盜汗。手足心熱。耳鳴。情緒憤怒。目暗。脅痛。脈寬度細。脈速度快。
脾氣虛	指由於脾氣不足，造成脾運化水穀功能減退所表現的證候。	大便質稀。全身無力。舌質顏色淡白。食欲低落。全身浮腫。全身消瘦。舌苔顏色白。呼吸微弱。情緒神疲。意識懶言。腹脹。面色萎黃。脈力度弱。
脾陽虛	指由於脾氣不足加重，進一步造成脾陽不振，溫失寒生所表現的證候。	大便質稀。腹痛。喜溫。食欲低落。畏寒。舌質顏色淡白。小便量少。四肢冷。情緒神疲。舌苔顏色白。舌苔濕度滑。舌形狀胖大。全

		身浮腫。白帶質稀。白帶量多。腹脹。全身無力。面色白。脈部位沉。脈力度弱。
脾氣陷	指由於脾氣不足加重，進一步造成脾升清功能減退所表現的證候。	大便次多。大便質稀。子宮脫垂。全身無力。食欲低落。脫肛。腹脹。舌質顏色淡白。意識懶言。小便挾乳糜。目眩。面色萎黃。情緒神疲。頭暈。舌苔顏色白。脈力度弱。
脾不統血	指由於脾氣不足加重，進一步造成脾統血功能減退所表現的證候。	大便挾血。月經量多。全身無力。食欲低落。大便質稀。面色萎黃。意識懶言。瘀血。小便挾血。舌質顏色淡白。呼吸微弱。面色白。情緒神疲。牙齦出血。鼻衄。脈寬度細。脈力度弱。
胃陰虛	指由於胃陰液不足，胃失濡養，造成胃受納腐熟功能減退所表現的證候。	口乾。大便質硬。舌質顏色紅。大便次少。乾嘔。喉乾。舌苔厚度薄。呃逆。胃痛。嘔吐。脈速度快。脈寬度細。
肺氣虛	指由於肺氣不足，肺主氣、主宣發的功能減退，所表現的證候。	自汗。呼吸微弱。情緒神疲。全身無力。舌質顏色淡白。呼吸急促。咳嗽。畏風。痰質稀。舌苔顏色白。面色白。情緒聲弱。痰色清。脈力度弱。
肺陰虛	指由於肺氣不足加重，導致肺陰不足，而引發虛熱內生，所表現的證候。	全身消瘦。舌質顏色紅。咳時無痰。痰挾血。痰量少。痰難咳出。潮熱。聲啞。口乾。手足心熱。面色紅。喉乾。盜汗。涎量少。咳血。脈寬度細。脈速度快。
腎精不足	腎精不足是指腎精虧損所表現的證候。	下肢無力。下肢酸。全身消瘦。包門遲閉。耳鳴。耳聾。腰無力。腰酸。膝酸。月經閉經。妊娠不孕。意識健忘。意識痴呆。舌質顏色淡白。舌苔顏色白牙齒動搖。意識恍惚。精子量少。鬚髮脫落。脈寬度細。
腎不納氣	腎不納氣是指腎氣虧虛，納氣無權所表現的證候。	呼吸急促。咳喘。舌質顏色淡白。下肢無力。下肢酸。自汗。情緒神疲。腰無力。腰酸。膝酸。四肢冷。情緒聲弱。舌苔顏色白。脈部位沉。
腎氣不固	腎氣不固是指腎氣虧虛固攝無權所表現的證候	小便失禁。小便次多。遺尿。遺精。小便不盡。小便量多。白帶色清。腰無力。腰酸。膝酸。小便色清。白帶質稀。早洩。夜時小便次多。情緒神疲。舌質顏色淡白。舌苔顏色白。脈力度弱。
腎陰虛	腎陰虛是指腎臟陰液不足所表現的證候。	目眩。耳鳴。舌質顏色紅。喉乾。遺精。頭暈。腰酸。手足心熱。月經閉經。全身消瘦。早洩。面色紅。盜汗。潮熱。難眠。膝酸。月經量少。多夢。涎量少。鬚髮脫落。下肢無力。下肢酸。骨蒸。腰無力。口乾。小便色黃。小便量少。舌苔厚度薄。腰痛。膝痛。脈寬度細。脈速度快。
腎陽虛	腎陽虛是指腎臟陽氣虛衰所表現的證候。	小便次多。小便量多。四肢冷。妊娠不孕。畏寒。面色白。情緒神疲。陽痿。腰酸。膝酸。大便次多。大便質稀。小便色清。全身浮腫。舌質顏色淡白。下肢無力。下肢酸。腰無力。目眩。早洩。舌苔顏色白。遺精。頭暈。舌形狀胖大。舌苔濕度滑。夜時小便次多。性欲低落。面色黧黑。腰冷。脈部位沉。脈力度弱。

把先前介紹的每一個證候的標準化症狀分成四個種

5.2. 虛證辨證

當輸入的症狀是標準化症狀的字詞，輸入的資料會進入到系統的虛證辨證執行如圖 8 所示。系統會將虛證依照臟腑位置分成心、肝、脾、肺、腎，五大類，接著依照各部位在下去細分不同的證候。本系統中的虛證一共有 18 個證候。系統會根據每個臟腑中的證候個別進行計算。



圖 8: 虛證辨證系統

在進行計算之前，我們先來介紹症狀的分群。在之前介紹的證候中，我們對每個證候進行了標準化，而且找出各別證候的標準化特徵症狀。首先，我們

類，病位症狀、病因症狀、舌象症狀和脈象症狀。

在舌象症狀和脈象症狀的部分，這很容易按照症狀字面上的意義分好的。分好舌象症狀和脈象症狀之後，接著進行病位症狀和病因症狀的分類。我們會先把證候先按照氣、血、陰、陽分成四個大類。根據四個大類當中存在的證候，只要某一個症狀是多數以上的證候都有的情形時，我們就會把這一個症狀把它列為是病因症狀，剩下沒有被分在病因當中的症狀我們會把此症狀歸類在病位症狀。

接下來我們舉個例子來解釋，以心氣虛、肺氣虛、脾氣虛來看，在脾氣虛當中「舌苔顏色白」這個症狀很明顯可以看出是屬於舌象症狀。「脈力度弱」這個症狀也很明顯可以看出是屬於脈象症狀。接下來，我們可以看到「全身無力」這個症狀在這 3 個證候當中是多數以上臟腑都有的症狀，所以我們把這個症狀歸類在病因症狀。當病因症狀都找到之後，剩下來的症狀，如：「全身消瘦」就會被歸類在病位症狀。

有的證候則是某一個證候更嚴重的情形所產生出來的，在更嚴重的證候中，有些症狀會是較不嚴重的

證候當中擁有的症狀，這個部分就會在作進一步的細分。有一些症狀則是男性或是女性才會擁有的症狀，這一些症狀也會經過特別處理，在計算上會根據性別不同，而有不同的結果。

以脾陽虛為例，脾陽虛是脾氣虛更嚴重的情形所產生出來的證候，在脾陽虛的症狀當中有一些症狀也會在脾氣虛的症狀中看到。如：「全身無力」在脾氣虛和脾陽虛都可以見到，在脾陽虛中會把這個症狀給歸類在氣虛的部分。所以我們在計算脾陽虛的時候，會分成氣虛跟陽虛的部分，這兩者之間在計算上會有一定的比重。

以脾氣虛為例：我們把脾氣虛的症狀分成四個部分，病位、病因、舌象和脈象這四個群組如圖 9 所示，我們把病位症狀所佔的比重定為 0.5，病因症狀的比重定為 0.3，而舌象症狀和脈象症狀的比重兩者皆定為 0.1。等待全部辨證結束之後，我們可以知道各別證候的嚴重程度。



圖 9: 脾氣虛症狀群組歸屬度

虛證辨證會對每一個證候個別做計算，每個證候會依照歸屬函數做計算，會有各自一個歸屬度。證候的歸屬函數會依據該證候的症狀集合而有些微的差異。

$$\text{歸屬函數: } \mu_c(s) = \sum_{vg} \mu_{c,g}(s)$$

$\mu_c: S \rightarrow [0,1]$ 為證 c 的歸屬函數。 $s \in S$ 為病人的症狀集合， $\mu_c(s)$ 為證候 c 的歸屬度介於 0~1 的實數。 g 為證候 c 的某一個症狀群組集合， $\mu_{c,g}(s)$ 計算該患者證候 c 症狀群組 g 的歸屬度。

設 $|g| = n$ ， $|s \cap g| = m$ ， r 為 g 所佔的證候歸屬度，則：

$$\mu_{c,g}(s) = \begin{cases} 0, & \text{if } m = 0 \\ r \times \left(\frac{1}{n} + \frac{2^m - 1}{2^m} \times \frac{n-1}{n} \right), & \text{if } 0 < m < n \\ 1, & \text{if } m = n \end{cases}$$

當系統計算完證候的歸屬度時，會有解果圖顯示出來，我們可以看到如圖 10 中顯示的結果，系統會依照證候的嚴重程度而有不同的顏色表示出來。如果辨證出來的結果是嚴重的話，也就是結果在

0.81~1.00 之間的話，我們會以紅色來顯示。如果結果是落在 0.61~0.80 之間的話，我們會用橙色在結果中來顯示。如果計算完的值是落在 0.41~0.6 之間，則會是以黃色來顯示，值是落在 0.21~0.4 之間的，則會是用綠色來顯示。而用很淡的顏色表示的則是屬於 0.0~0.2。證候之間的線條則是表示，某一個證候的嚴重程度加重時，會變成另外一個證候。以脾氣虛來看，如果脾氣虛在更嚴重的時候，可能會有脾陽虛、脾不統血和脾氣陷的證候出現。

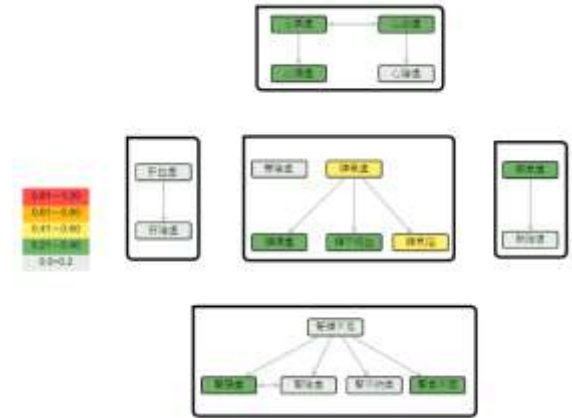


圖 10: 虛證證候結果

5.3. 建議可詢問的症狀

經過系統的虛證辨證結束後，系統提供使用者一些建議的症狀可以詢問患者，把使用者和患者可能沒問到或是不清楚的症狀找出來，確認該證候的症狀是否有遺漏的情形發生。而系統提供的建議詢問症狀是可以智慧化產生的而不是隨便提供的。藉由提供建議的症狀來詢問患者，以促進使用者與患者之間的互動。

系統根據計算完得到的結果，首先可以先找出最嚴重的證候情形，從最嚴重的證候開始來提供建議詢問的症狀。如圖 11 中，使用者可以自行選擇嚴重程度的證候第一、第二或是第三，系統則會列出建議詢問的症狀。如果有問到是患者有的症狀時，可以把該症狀加入至輸入的清單中，系統會在作計算並把更新的結果顯示出來。使用者可以自行選擇是否要在繼續詢問下去。



圖 11: 建議可詢問的症狀

以圖 10 的結果來看，此時脾氣虛和脾氣陷的嚴重程度都是在中度的程度，使用者在點選詢問第一證候的功能時，系統則是列出嚴重程度機率最高的，在

此例子中也就是會列出脾氣虛中可以詢問的症狀，如果出現證候機率都是一樣的話，系統則會從證候的源頭當作優先可以詢問的對象。有就是說，如果我們得到脾氣虛和脾氣陷的機率是一樣的，因為脾氣陷是脾氣虛更嚴重的時候所產生出來的證候，所以使用者在選擇詢問第一證候時，系統顯示出來的結果會是優先選擇脾氣虛這一個證候，而脾氣陷證候則會是第二個。目前在系統上，則是提供使用者可以詢問嚴重程度在前三名的證候。

6. 結論與未來展望

本論文研究的智慧型中醫辨證系統，目的在於輔助中醫師的臨床診斷。透過系統的智慧化功能，讓使用者透過比以往系統更方便的輸入症狀，不需要事先知道標準化的症狀詞彙，只要使用習慣的症狀輸入描述，經過系統的自動轉換，讓使用者操作起來可以更加人性化。經由系統的計算後，可以清楚看到證候之間的嚴重程度。根據辨證的結果，依照嚴重程度順序，提供症狀建議輔助使用者可以繼續詢問的症狀。讓使用者可以確定患者是否都有該證候的症狀，避免有遺漏的症狀未被發現。

中醫的辨證是非常龐大的，不僅只有虛證門還有其他的證門，然而目前在系統上只有收錄虛證門相關的證候以及特徵症狀。未來可以繼續針對其他證候作標準化以及找出特徵症狀，使系統可以更加的完善。對於如何找到更佳的可建議詢問症狀的方法，及更智慧化的操作，也是未來可以繼續研究的。

參考文獻

[1] 葉桂，臨證指南醫案，清，1746。

[2] T.Y. Ko, C.H. Liu, Z.Y. Chen, C.C. Yeh, N.W. Lin, M.H. Yeh, "Research on the Traditional Chinese Medicine Symptom Description Method Based on the Attributes of the Symptoms," *Taiwan Journal of Clinical Chinese Medicine*, Vol.19, No.1, pp.39-48, December 2013.

[3] 李冰、劉國正、符永馳、裘儉、張偉娜，從中醫古籍數據庫建設看中醫古籍數字化，中國中醫藥信息雜誌，16(3):92-93，2009。

[4] Y. Wang, L. Ma, X. Lian and P. Liu, "Decision tree method to extract syndrome differentiation rules of posthepatic cirrhosis in traditional Chinese medicine" *IEEE International Symposium on IT in Medicine and Education*, 2008.

[5] B. Wang, H. Guo, S. Zheng and X. Yang, "TCM Pulse-Condition Classification Method Based on BP Neural Network," *The 1st International Conference on Bioinformatics and Biomedical Engineering*, 2007.

[6] 施明輝、周昌樂，"一種基於 ANN 的中醫辨證不確定性推理模型研究"，中文科技期刊數據庫，頁.10-13，2007。

[7] 陳南宏，"中醫症狀知識本體的建構"，碩士論文，國立中正大學資訊工程學系，台灣，2015。

[8] 李培寧，"基於模糊理論之中醫辨證"，碩士論文，國立中正大學資訊工程學系，台灣，2015。

[9] 陳信賢，"基於知識本體的中醫虛證辨證系統"，碩士論文，國立中正大學資訊工程學系，台灣，2016。

[10] 馬建中，*中醫診斷學*，正中書局，1980。

[11] 李紹良、余明哲、陳國樹、詹寬仁，*中醫診斷學*，東大出版社，2003。

[12] 鄧鐵濤，*中醫診斷學*，知音出版社，2008。

[13] 陳嘉旭，*中醫診斷學圖表解*，人民衛生出版社，2009。

[14] 王琦、吳承玉，*中醫臟象學*，人民衛生出版社，2012。