

An Approach to Pulse Symbols Based Fuzzy Reasoning in Diagnosis of Traditional Vietnamese Medicine Including the Importance of Symptoms

Nguyễn Viết Luyện

Viện Công nghệ thông tin và Truyền thông, Trường Đại học Bách Khoa Hà Nội

Giảng viên hướng dẫn: PGS.TS Phạm Văn Hải

Tóm tắt - Dựa trên bài báo “An Approach to Pulse Symbols Based Fuzzy Reasoning in Diagnosis of Traditional Vietnamese Medicine Including the Importance of Symptoms” của Nguyen Hoang Phuong, Anh Nguyen, và Truong Hong Thuy [1]. Chúng ta tìm hiểu mô hình mờ của lý thuyết cho chẩn đoán triệu chứng bệnh dựa trên xung của y học của truyền Việt Nam bao gồm tầm quan trọng của các triệu chứng. Các triệu chứng được biểu diễn dưới dạng biểu diễn xung và các triệu chứng bệnh được coi là tập mờ. Giá trị của một mức độ mờ trong tập mờ của một triệu chứng xung hoặc một triệu chứng bệnh nằm trong khoảng $[0,1]$. Quá trình chẩn đoán dựa trên biểu hiện xung bởi bộ ba Cun-Quan-Chi của y học cổ truyền Việt Nam. Dựa trên biểu hiện xung, quá trình chẩn đoán cung cấp cho bác sĩ với các triệu chứng bệnh với một số loại hoàn toàn xác nhận, gần như xác nhận, có thể xác nhận và có khả năng xác nhận và không xác nhận. Một ví dụ của chẩn đoán triệu chứng bệnh dựa trên xung bao gồm tầm quan trọng của các triệu chứng bằng tay trái ở vị trí số 1 Cun được đưa ra. Kết quả trong ví dụ chỉ ra chẩn đoán đạt được là hợp lý và nó gần tới suy nghĩ của các bác sĩ y học cổ truyền.

Từ khóa: Hệ thống mờ, Chẩn đoán dựa trên xung, Y học cổ truyền Việt Nam

1. Tổng quan

Y học cổ truyền Việt Nam được xem xét như một phương pháp bổ sung cho y học phương tây. Y học cổ truyền Việt Nam dựa trên triết lý của Âm và Dương, năm yếu tố, năng lượng, máu và chất lỏng cơ thể. “Khi Âm chiến thắng, Dương sẽ bị bệnh, khi Dương giành chiến thắng, Âm sẽ bị bệnh”. Để điều trị một bệnh, chúng ta phải cân bằng Âm và Dương. Bản chất của y học cổ truyền phương Đông thường dựa trên kinh nghiệm của các bác sĩ truyền thống và nhiều thông tin của y học cổ truyền phương Đông trong tự nhiên được làm mờ như mặt nhợt nhạt, mắt đỏ,... Do đó logic mờ có thể được sử dụng để mô hình và phát triển chẩn đoán của y học cổ truyền phương Đông. Các khái niệm về tập mờ được Zadeh đề xuất vào năm 1965 [2] và vai trò của logic mờ trong việc quản lý sự không chắc chắn trong các hệ thống chuyên gia được thảo luận [3]. Năm 1980, một mô hình logic mờ của chẩn đoán y tế có sự trợ giúp của máy tính được đề xuất [4]. Logic mờ là một công cụ toán học hữu ích cho các ứng dụng y tế. Chúng ta xem xét một số công việc áp dụng logic mờ trong lĩnh vực của hiện đại, cổ truyền phương Đông mà nó là sự kết hợp giữa y học Phương Tây và cổ truyền phương Đông trong chẩn đoán và điều trị. Nền tảng cho y học cổ truyền phương Đông đã được đề xuất. Ở mặt khác, một số phương pháp tính toán bên trong và mạng thần kinh đã được áp dụng trong chẩn đoán và điều trị của y học Đông y. Nhìn chung, trong chẩn đoán y tế, dựa trên các triệu chứng xuất hiện ở bệnh nhân, kết luận về bệnh sẽ được đưa ra. Mỗi triệu chứng đóng góp cho kết luận của bệnh với một mức độ tầm quan trọng của nó. Ví dụ, để chẩn đoán bệnh lao, triệu chứng ho ra máu là quan trọng hơn triệu chứng đau ngực. Ở đây chúng ta trình bày một mô hình lý thuyết cho chẩn đoán dựa trên xung [5]. Chúng ta đề xuất một cách tiếp cận lý thuyết dựa trên xung trong chẩn đoán bệnh bao gồm tầm quan trọng của các triệu chứng.

Bài tìm hiểu gồm: Khái niệm về chẩn đoán dựa trên xung. Sau đó, đề xuất phương pháp chẩn đoán dựa trên các biểu hiện xung bằng các bộ ba Cun-Quan-Chi. Tiếp theo, ví dụ về chẩn đoán dựa trên xung sử dụng mô hình đề xuất được đưa ra. Cuối cùng, thảo luận về kết luận và công việc tiếp trong tương lai

2. Khái niệm chẩn đoán bệnh dựa trên xung

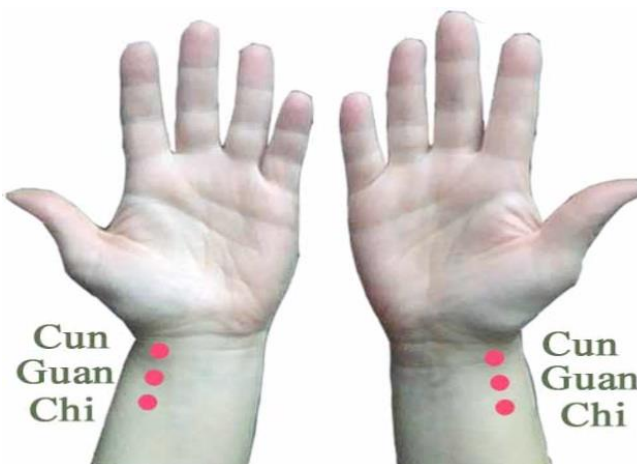
Vị trí và cách loại xung

Chẩn đoán xung (mạch đập) là một phần thiết yếu trong thực hành y học cổ truyền phương Đông. Nó được sử dụng ở Trung Quốc, Nhật Bản và Việt Nam trong nhiều thế kỷ, và trong khi khó để làm chủ, nó vẫn là một công cụ chẩn đoán quan trọng của cả những người hành nghề y học cổ truyền Việt Nam và bệnh nhân.

Các xung phản ánh một chuyển động của năng lượng quan trọng Qi và máu. Nó có nghĩa là vị trí xung ở đây máu luôn tập trung và là nơi lưu thông dẫn động của năng lượng sống. Do đó, chẩn đoán dựa trên xung là hiểu sự chuyển đổi của năng lượng sống và máu ở kinh mạch, hiểu về sinh lý, bệnh lý, của các cơ quan Zang Fu trong cơ thể. Trên cơ sở khái niệm trên, PBD (chẩn đoán trên cơ sở xung-bắt mạch) là xem xét sự thịnh vượng- suy giảm của Dương và Âm trong cơ thể, sự thiếu hụt- thừa năng lượng sống Qi để chẩn đoán chính xác các triệu chứng, lựa chọn kinh mạch và huyết đạo phù hợp và áp dụng một điều trị phù hợp.

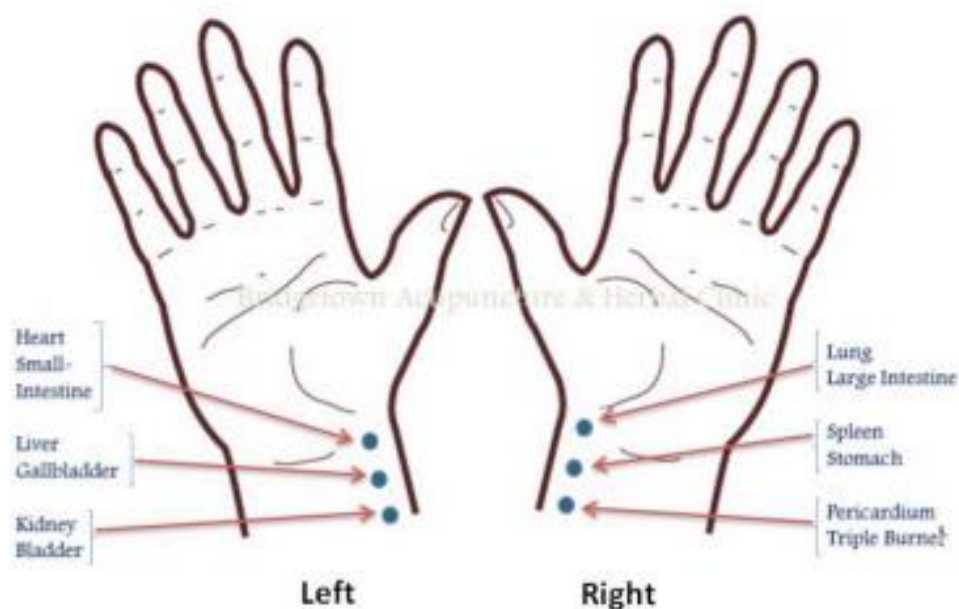
PBD liên quan việc sử dụng ba ngón tay để nhấn động mạch quay ở cổ tay. Động mạch quay thuộc hệ thống mạch máu chính, chứa máu giàu oxy, nằm dọc ngoài cẳng tay. Động mạch quay có nguyên ủy từ động mạch cánh tay và tận cùng là cung động mạch gan tay sâu (chỗ nối với nhánh gan tay sâu của động mạch trụ). Động mạch quay có tính mạch đi kèm [6]. Phân chia đập mạch của động mạch quay thành 3 phần, cụ thể là phần xa, phần giữa và phần gần. Để lấy xung là xác định tốc độ xung, lực, sóng, ...

Vị trí của xung:



Hình 1: Vị trí của xung

Vị trí Guan (thứ hai) được tìm đối diện styloid process của xương quay, vị trí Cun được tìm giữa vị trí Quan và cổ tay còn vị trí Chi được tìm thấy tại một điểm bằng khoảng cách giữa Guan và Cun từ vị trí Guan. Dưới đây là vị trí các xung phổ biến và các kinh lạc liên quan. Kinh lạc là đường khí huyết vận hành trong cơ thể, đường chính của nó gọi là kinh, nhánh của nó là lạc, kinh với lạc liên kết đan xen ngang dọc, liên thông trên dưới trong ngoài, là cái lưới liên lạc toàn thân [7].



Hình 2: Sự liên quan giữa các vị trí và các phần của cơ thể

Bảng 1: Vị trí xung phổ biến và kinh lạc liên quan

	Left wrist	Right wrist
Cun - 1st position	HT/SI	LU/LI
Guan - 2nd position	LV/GB	SP/ST
Chi - 3rd position	KD/UB	PC/TH

Ở đây HT là viết tắt của Heart (trái tim), SI viết tắt của Small Intestine (ruột non), LV là viết tắt Liver (gan), GB là viết tắt của Gallbladder (túi mật), KD là Kidney (quả thận), UB là Bladder (bàng quang), LU hiểu là Lung (phổi), LI là Large Intestine (ruột già), SP là Spleen (lá lách), ST là Stomach (dạ dày), PC là Pericardium (màng ngoài tim) và TH là Triple Burner (ba đầu đốt). Ba đầu đốt là cấu trúc ba phần trong y học cổ truyền Trung Quốc được đặt tên cho ba khu vực

liên quan đến cơ thể. Đầu đốt trên bao gồm ngực, tim và phổi, đầu đốt giữa bao gồm lá lách, dạ dày, gan và ruột non, đầu đốt dưới bao gồm thận, bàng quang và ruột già. Tất cả các khu vực này của cơ thể kết hợp để giúp điều chỉnh lưu lượng khí trong cơ thể[8].

Loại xung

Đây là 29 Xung bệnh chính được sử dụng thường xuyên trong thực hành lâm sàng hiện nay[5]:

1. Superficial pulse (Phu)	16. Hollow pulse (Khou)
2. Deep pulse (Tram)	17. Tympanic pulse (Cach)
3. Slow pulse (Tri)	18. Firm pulse (Dong)
4. Rapid pulse (Sac)	19. Soft pulse (Nhu)
5. Slippery pulse (Hoat)	20. Weak pulse (Nhuoc)
6. Irregular pulse (Sap)	21. Scattered pulse (Tan)
7. Deficiency pulse (Hu)	22. Small pulse (Te)
8. Substantive pulse (Thuc)	23. Hidden pulse (Phuc)
9. Long pulse (Truong)	24. Throbbing pulse (Dong)
10. Short pulse (Doan)	25. Abrupt pulse (Suc)
11. Faint pulse (Vi)	26. Irregularly Intermittent pulse (Ket)
12. Full pulse (Hong)	27. Regularly Intermittent pulse (Doi)
13. Tense pulse (Khan)	28. Large pulse (Dai)
14. Slow pulse (Hoan)	29. Swift pulse (Tat)
15. Stringy pulse (Huyen)	

Trong đó:

- 1) Xung hời hợt (Phu)
- 2) Xung sâu (Tram)
- 3) Xung chậm (Tri)
- 4) Xung nhanh (Sac)
- 5) Xung trơn (Hoat)
- 6) Xung không đều (Sap)
- 7) Xung thiếu (Hu)
- 8) Xung đáng kể (Thuc)
- 9) Xung dài (Truong)
- 10) Xung ngắn (Doan)
- 11) Xung yếu ớt (Vi)

- 12) Xung đầy đủ (Hong)
- 13) Xung căng thẳng (Khan)
- 14) Xung chậm (Hoan)
- 15) Xung có chuôi (Huyen)
- 16) Xung rỗng (Khau)
- 17) Xung nhĩ (Cach)
- 18) Xung Firm (Dong)
- 19) Xung mềm (Nhu)
- 20) Xung yếu (Nhuoc)
- 21) Xung rời rạc (Tan)
- 22) Xung nhỏ (Te)
- 23) Xung ẩn (Te)
- 24) Xung đập mạnh (Dong)
- 25) Xung đột ngột (Suc)
- 26) Xung không liên tục (Ket)
- 27) Xung gián đoạn thường xuyên (Doi)
- 28) Xung lớn (Dai)
- 29) Xung nhanh (Tat)

Chẩn đoán triệu chứng bệnh dựa trên các biểu hiện xung trong bộ ba Cun – Guan – Chi

Chẩn đoán xung bởi tay trái trong vị trí thứ nhất Cun

- IF một bệnh nhân có các biểu hiện xung: Substantive pulse(Thuc), Stringy pulse (Huyen), Superficial pulse (Phu) THEN họ có thể mắc một trong những triệu chứng của các bệnh: Heat wind, Blood Heart, primary Allergy, arm pain, face paralyticts, voice loss.
- IF một bệnh nhân có các biểu hiện xung: Rapid pulse (Sac), Slippery pulse (Hoat) THEN họ có thể mắc một trong triệu chứng bệnh: Heat syptoms, Heat Pericardium and heart, head pain, heart rhythm disorder, worry, voice loss.
- IF một bệnh nhân có các biểu hiện xung: Deep pulse (Tram), Tense pulse (Khan) THEN họ có thể mắc một trong triệu chứng bệnh: Cold syndrome, interior syndrome, flutter.
- IF một bệnh nhân có các biểu hiện xung: Deep pulse (Tram), Faint pulse (Vi), Weak pulse (Nhuoc) THEN nó có thể là một triệu chứng của các bệnh: Deficiency syndromes, Insomnia, Speak in one's sleep.

Chẩn đoán xung bởi tay trái trong vị trí thứ hai Guan

- IF một bệnh nhân có các biểu hiện xung: Superficial pulse (Phu), Substantive pulse (Thuc), Stringy pulse(Huyen) THEN nó có thể là một triệu chứng của các bệnh: Red eyes, loss of eyesight, headache.
- IF một bệnh nhân có các biểu hiện xung: Rapid pulse (Sac), Tense pulse(Khan) THEN nó có thể một trong triệu chứng các bệnh: sinew hand, outer nerve, blood deficiency, Bad blood circulation, Pain of side of man's chest.
- IF một bệnh nhân có các các biểu hiện xung: Deep pulse (Tram), Stringy pulse(Huyen), Rapid pulse (Sac) THEN nó có thể là một trong các triệu chứng của bệnh: stagnation, paralytics.
- IF một bệnh nhân có các biểu hiện xung: Faint pulse (Vi), Weak pulse (Nhuoc), Scattered pulse (Tan) THEN nó có thể là một trong các triệu chứng của các bệnh: deficiency liver, loss of eyesight, blood deficiency.

Ngoài ra còn có chẩn đoán xung bằng tai trái ở vị trí thứ 3 Chi, chẩn đoán xung bằng tay phải ở vị trí thứ 1 Cun, chẩn đoán xung bằng tay phải ở vị trí thứ 2 Guan và chẩn đoán xung bằng tay phải ở vị trí thứ 3 Chi.

3. Đề xuất phương pháp chẩn đoán dựa trên biểu hiện xung bởi bộ ba Cun-Guan-Chi

Trên cơ sở khái niệm của triệu chứng xung trên biểu hiện xung trong bộ ba Cun-Guan-Chi bởi kinh nghiệm của giáo sư Nguyễn Tài Thu (giáo sư Nguyễn Tài Thu là giáo sư bác sĩ nổi tiếng ở Việt Nam và thế giới trong lĩnh vực đông y, đặc biệt là châm cứu chữa bệnh. Ông được phong tặng danh hiệu Thầy thuốc nhân dân và Anh hùng lao động của Việt Nam), chúng ta định nghĩa:

Định nghĩa 1: Một tập mờ dữ liệu bệnh nhân P_q với tất cả các xung $PUS_i (i=1, \dots, m)$ và triệu chứng bệnh $D_j (j=1, \dots, n)$ là một độ mờ $\mu_{R_{PS}}(P_q, PUS_i)$. Nó nằm trong đoạn $[0,1]$.

- $\mu_{R_{PS}}(P_q, PUS_i) = 1$ hiểu rằng PUS_i chắc chắn có mặt với bệnh nhân P_q .
- $\mu_{R_{PS}}(P_q, PUS_i) = 0$ hiểu rằng PUS_i chắc chắn không có mặt với bệnh nhân P_q .
- $0 < \mu_{R_{PS}}(P_q, PUS_i) < 1$ hiểu rằng PUS_i biểu hiện với bệnh nhân P_q với một mức độ nào đó.

Định nghĩa 2: Chúng ta có một liên kết cơ bản $E - PUS_h$ của xung PUS_i :

$$E - PUS_h = PUS_1 \& , \dots , \& PUS_m$$

Nếu với mỗi i trong đó $i \in [1;m]$ thì chúng ta định nghĩa giá trị của một liên kết cơ bản $E - PUS_h$ của các xung PUS_i bởi:

$$\mu_{RPS}(P_q, E - PUS_h) = \min_{PUS_i \in E - PUS_h} (\mu_{RPS}(P_q, PUS_1), \dots, \mu_{RPS}(P_q, PUS_m))$$

Định nghĩa 3: Trên cơ sở đã biết gồm mức độ của tầm quan trọng các triệu chứng được định nghĩa như:

Một luật cơ sở với chẩn đoán của các triệu chứng bệnh bởi

$\mu_{RS-DIAG}^c(E - PUS_h, D_j)$ gồm các luật:

$$E - PUS_h \rightarrow DIAG_j(\mu_{RS-DIAG}^c(E - PUS_h, D_j), \mu_{RSimpD}^c(Simp_i, D_j))$$

Chính xác hơn:

- i. $\mu_{RS-DIAG}^c(E - PUS_h, D_j) = 0$ hiểu rằng liên kết cơ bản $E - PUS_h$ của xung PUS_i không bao gồm chẩn đoán của các khả năng của triệu chứng bệnh D_j .
- ii. $\mu_{RS-DIAG}^c(E - PUS_h, D_j) = 1$ hiểu rằng liên kết cơ bản $E - PUS_h$ của các xung xác nhận chẩn đoán có khả năng của triệu chứng bệnh D_j .
- iii. $0 < \mu_{RS-DIAG}^c(E - PUS_h, D_j) < 1$ hiểu rằng liên kết cơ bản $E - PUS_h$ của các xung PUS_i xác nhận chẩn đoán có khả năng của triệu chứng D_j với một số mức độ mờ.

Ta định nghĩa $\mu_{RSimpD}^c(Simp_i, D_j)$ chỉ ra tầm quan trọng của triệu chứng thứ i với sự xác nhận của chẩn đoán D_j và nó mang giá trị mờ trong $[0,1]$.

- $\mu_{RSimpD}^c(Simp_i, D_j) = 0$ hiểu rằng xung PUS_j không quan trọng so với triệu chứng D_j .
- $\mu_{RSimpD}^c(Simp_i, D_j) = 1$ hiểu rằng xung PUS_j hoàn toàn quan trọng so với triệu chứng D_j .
- $0 < \mu_{RSimpD}^c(Simp_i, D_j) < 1$ chỉ ra mức độ quan trọng của xung PUS_i so với triệu chứng D_j với khoảng từ $[0,1]$.

Thông thường, có một số các phương thức để xác định các trọng số $\mu_{RSimpD}^c(Simp_i, D_j)$ như:

- Nó được dựa trên kinh nghiệm của các chuyên gia y tế.
- Áp dụng một phương pháp thống kê
- Sử dụng một thuật toán sinh để tìm trọng số tối ưu lỗi giữa các đầu ra hệ thống và các mẫu trong trường hợp có một tập mẫu huấn luyện tốt[10].

Định nghĩa 4: Cho một dữ liệu bệnh nhân, mức độ với sự xác nhận của các chẩn đoán của triệu chứng bệnh D_j bởi bệnh nhân P_q từ xung đã quan sát PUS_i là:

$$\mu_{RP-DIAG}^c(P_i, D_j) = \text{Max}_{E'_q} \text{Min}[\min[\mu_{RPS}(P_q, E - PUS'_h), \mu_{RSimpD}^c(\text{Simp}'_i, D_j)]; \mu_{RS-DIAG}^c(E - PUS'_h, D_j)]$$

$E - PUS'_h$ và Simp'_q thay đổi trên tất cả liên kết cơ bản của các triệu chứng.

Cuối cùng, kết quả tham khảo như sau:

- Mức độ $\mu_{RP-DIAG}^c(P_i, D_j) = 1$ hiểu rằng hoàn toàn xác nhận triệu chứng bệnh D_j .
- Mức độ $\mu_{RP-DIAG}^c(P_i, D_j)$ như $0.6 \leq \mu_{RP-DIAG}^c(P_i, D_j) < 1$ hiểu rằng gần như xác nhận triệu chứng D_j .
- Mức độ $\mu_{RP-DIAG}^c(P_i, D_j)$ như $\varepsilon \leq \mu_{RP-DIAG}^c(P_i, D_j) < 0.6$ hiểu rằng có thể xác nhận triệu chứng bệnh D_j .
- Mức độ $\mu_{RP-DIAG}^c(P_i, D_j)$ như $0 \leq \mu_{RP-DIAG}^c(P_i, D_j) < \varepsilon$ hiểu rằng “không xác định” triệu chứng bệnh D_j .
- Mức độ $\mu_{RP-DIAG}^c(P_i, D_j) = 0$ hiểu rằng hoàn toàn loại trừ triệu chứng bệnh D_j .

Trong đó ε là giá trị gần tới 0 và có thể đặt $\varepsilon = 0.02$

4. Ví dụ của chẩn đoán bệnh dựa trên xung

Chẩn đoán xung bằng tay trái trong vị trí thứ nhất Cun:

Dựa trên cơ sở luật với chẩn đoán triệu chứng bệnh trên cơ sở các xung:

Luật 1: IF Substantive pulse (Thuc), Stringy pulse (Huyen), Superficial pulse (Phu) THEN có khả năng của bệnh “heat wind” (weight=1).

Luật 2: IF Stringy pulse (Huyen) THEN có khả năng của bệnh “heat wind” (weight=0.3)

Luật 3: IF Substantive pulse (Thuc) THEN có khả năng của bệnh “heat wind” (weight=0.4)

Luật 4: IF Superficial pulse (Thu) THEN có khả năng của bệnh “heat wind” (weight=0.2)

Luật 5: IF Substantive pulse (Thuc), Stringy pulse (Huyen) THEN có khả năng của bệnh “blood heart” (weight=0.7)

Luật 6: IF Substantive pulse (Thuc), Superficial pulse (Phu) THEN có khả năng của bệnh “primary Allergy” (weight=0.6).

Trường hợp 1: Tất cả các mức độ của tầm quan trọng của các triệu chứng là giống nhau, chúng nó mang giá trị mức độ là 1

Dựa trên các triệu chứng xung được quan sát bởi bệnh nhân:

$$\mu_{R_{PS}}(P_q, \text{Substantive pulse}) = 0.8 \quad \mu_{R_{PS}}(P_q, \text{Superficial pulse}) = 0.6$$

Tất cả các mức độ của tầm quan trọng của các triệu chứng trong [0;1].

- $\mu_{R_{SimD}}^{\mathcal{L}}(\text{Substantive pulse}, \text{heat wind symptom}) = 1$
- $\mu_{R_{SimD}}^{\mathcal{L}}(\text{Stringy pulse}, \text{heat wind symptom}) = 1$
- $\mu_{R_{SimD}}^{\mathcal{L}}(\text{Superficial pulse}, \text{heat wind symptom}) = 1$
- $\mu_{R_{SimD}}^{\mathcal{L}}(\text{Substantive pulse}, \text{primary Allergy}) = 1$
- $\mu_{R_{SimD}}^{\mathcal{L}}(\text{Superficial pulse}, \text{primary Allergy}) = 1$

Quá trình suy luận:

Khả năng của triệu chứng heatwind

Theo luật 3:

- $\mu_{R_{P-DIAG}}^{\mathcal{L}}(P_i, \text{heat wind}) = \min(\min[1, 0.8]; 0.4) = 0.4$

Theo luật 4:

- $\mu_{R_{P-DIAG}}^{\mathcal{L}}(P_i, \text{heat wind}) = \min(\min[1, 0.6]; 0.2) = 0.2$

Trọng số bệnh Heat Wind được tính:

- $\mu_{RP-DIAG}^{\mathcal{C}}(P_i, \text{heat wind}) = \max(0.4; 0.2) = 0.4$

Khả năng của triệu chứng Allergy:

- $\mu_{RP-DIAG}^{\mathcal{C}}(P_i, \text{Allergy}) = \min(\min[1, 0.8]; \min[1, 0.6]; 0.6) = 0.6$

Trọng số của triệu chứng bệnh primary Allergy là 0.6

Điều này hiểu rằng trong trường hợp tất cả các mức độ của tầm quan trọng của các triệu chứng là như nhau và chúng mang mức giá trị là 1 và nếu bệnh nhân có “substantive pulse” với mức là 0.8 và Superficial pulse với mức là 0.6 thì bệnh nhân P_q có khả năng của triệu chứng head wind là 0.4 và khả năng của triệu chứng primary allergy là 0.6. Bệnh nhân có khả năng mắc bệnh primary Allergy

Trường hợp 2: Tất cả các mức của tầm quan trọng của các triệu chứng là khác nhau, chúng mang giá trị mức khác nhau trong đoạn $[0,1]$.

Dựa trên các triệu chứng xung được quan sát bởi bệnh nhân:

$$\mu_{RPS}(P_q, \text{Substantive pulse}) = 0.8 \quad \mu_{RPS}(P_q, \text{Superficial pulse}) = 0.6$$

Tất cả các mức độ của tầm quan trọng của các triệu chứng trong $[0;1]$.

- $\mu_{RSimpD}^{\mathcal{C}}(\text{Substantive pulse}, \text{heat wind symptom}) = 0.3$
- $\mu_{RSimpD}^{\mathcal{C}}(\text{Stringy pulse}, \text{heat wind symptom}) = 0.5$
- $\mu_{RSimpD}^{\mathcal{C}}(\text{Superficial pulse}, \text{heat wind symptom}) = 0.4$
- $\mu_{RSimpD}^{\mathcal{C}}(\text{Substantive pulse}, \text{primary Allergy}) = 0.7$
- $\mu_{RSimpD}^{\mathcal{C}}(\text{Superficial pulse}, \text{primary Allergy}) = 0.5$

Quá trình tính toán:

Khả năng của triệu chứng heat wind

Theo luật 3:

- $\mu_{RP-DIAG}^{\mathcal{C}}(P_i, \text{heat wind}) = \min(\min[0.3, 0.8]; 0.4) = 0.3$

Theo luật 4:

- $\mu_{RP-DIAG}^{\mathcal{C}}(P_i, \text{heat wind}) = \min(\min[0.4, 0.6]; 0.2) = 0.2$

Trọng số của bệnh heat wind được tính:

- $\mu_{RP-DIAG}^c(P_i, heat\ wind) = \max(0.3; 0.2) = 0.3$

Trọng số của luật 6:

- $\mu_{RP-DIAG}^c(P_i, Allergy) = \min(\min[0.7, 0.8]; \min[0.5, 0.6]; 0.6) = 0.6$

Kết luận: Trọng số của triệu chứng primary Allergy là 0.6

Nó hiểu rằng trong trường hợp tất cả các mức độ của tầm quan trọng của các triệu chứng là như nhau và chúng mang mức giá trị khác nhau và nếu bệnh nhân có “substantive pulse” với mức là 0.8 và Superficial pulse với mức là 0.6 thì bệnh nhân P_q có khả năng của triệu chứng head wind là 0.3 và triệu chứng bệnh của primary allergy là 0.6.

Nó là rõ ràng nếu chúng ta bao gồm tầm quan trọng của các triệu chứng trong mô hình của lý thuyết với một chẩn đoán các triệu chứng bệnh dựa trên xung của y học cổ truyền Việt Nam, kết luận của các triệu chứng bệnh là khác biệt hơn giữa các kết luận khác nhau của các triệu chứng bệnh. Mặt khác, mô hình bao gồm tầm quan trọng của các triệu chứng là gần với suy nghĩ hơn của bác sĩ y học cổ truyền trong chẩn đoán triệu chứng bệnh dựa trên xung.

Trên cơ sở các phương pháp trên, các chuyên gia y học cổ truyền đã phát triển 576 luật với các chẩn đoán của 18 triệu chứng bệnh bằng tay trái ở vị trí thứ nhất Cun, 112 luật với các chẩn đoán của 20 triệu chứng bệnh bằng tay trái ở vị trí thứ hai Guan, 73 luật với các chẩn đoán của 15 triệu chứng bệnh bằng tay trái ở vị trí thứ ba Chi, 35 luật với chẩn đoán của 7 triệu chứng bệnh bằng tay phải ở vị trí thứ nhất Cun, 24 luật với chẩn đoán của 8 triệu chứng bệnh bằng tay phải ở vị trí thứ hai Guan và 242 luật với chẩn đoán của 8 triệu chứng bệnh bằng tay phải ở vị trí thứ ba Chi.

Hiện tại, chúng ta triển khai mô hình đề xuất này của lý luận với chẩn đoán dựa trên xung trên máy tính bởi ngôn ngữ lập trình C++ và chúng ta đánh giá kết quả bởi các bác sĩ y học của y học cổ truyền Việt Nam.

Ví dụ của đầu vào triệu chứng tới chương trình: Một bệnh nhân có Substantive pulse (weight:0.5), Stringy pulse (weight:0.7), Superficial pulse (weight:0.8) tại tay trái Cun và Substantive pulse (weight:0.5), Superficial pulse (weight:0.7), Rapid pulse (weight:0.8) tại tay phải Cun.

Fig. 1 Interface to input pulse symptoms

Sau khi click trên nút chẩn đoán trong chương trình, hệ thống sẽ so sánh các luật trong cơ sở đã biết và chương trình sẽ tính toán các trọng số của các chẩn đoán mà nó được hài lòng với tiền đề của luật và tạo ra một chẩn đoán của triệu chứng bệnh cao nhất. Người dùng có thể xem tiến trình chẩn đoán với click trên nút Chi tiết trong chương trình. Kết quả đầu tiên chỉ ra các triệu chứng là phù hợp của các kết quả chẩn đoán của các bác sĩ y học.

5. Kết luận

Chúng ta có đề xuất một mô hình mờ của lý luận bao gồm tầm quan trọng của các triệu chứng với một chẩn đoán triệu chứng bệnh dựa trên xung của y học cổ truyền Việt Nam. Một số ví dụ được cung cấp để chỉ ra cách mô hình được làm việc. Kết quả của các ví dụ với tầm quan trọng của các triệu chứng chỉ ra rằng kết luận của chẩn đoán của các triệu chứng bệnh là hợp lý hơn và chính xác hơn. Trong lựa chọn cải thiện chương trình, chúng ta hiện tại làm việc trong hai hướng nghiên cứu. Đầu tiên, chúng ta giữ duy trì và cập nhật cơ sở luật hệ thống. Thứ hai, chúng ta cố gắng cải thiện hệ thống bởi bảo gồm các luật negative.

6. Tài liệu tham khảo

- 1) Nguyen Hoang Phuong, Anh Nguyen, và Truong Hong Thuy “An Approach to Pulse Symbols Based Fuzzy Reasoning in Diagnosis of Traditional Vietnamese Medicine Including the Importance of Symptoms”
- 2) Zadeh, L.A.: Fuzzy sets. Inf. Control 8, 338–353 (1965)
- 3) Zadeh, L.A.: The role of fuzzy logic in the management of uncertainty in expert systems. Fuzzy Sets Syst. 11, 199 (1983)
- 4) Adlassnig, K.-P.: A fuzzy logical model of computer-assisted medical diagnosis. Methods Inf. Med. 19, 141–148 (1980)
- 5) Phuong, N.H., Nguyen, A., Thuy, T.T.H.: A fuzzy model of diagnosis and treatment by acupuncture based on pulse symbols by triple Cun - Quan - Chi of traditional oriental medicine. In: Proceedings of 2018 IEEE International Conference on Fuzzy Systems (FUZZIEEE), 8–13 July 2018, Rio de Janeiro, Brasil, pp. 647–654 (2018)
- 6) Động mạch quay
https://vi.wikipedia.org/wiki/%C4%90%E1%BB%99ng_m%E1%BA%A1c_h_quay
- 7) Kinh lạc
https://vi.wikipedia.org/wiki/Kinh_l%E1%BA%A1c
- 8) Cơ quan bô đầu đốt
https://en.wikipedia.org/wiki/San_Jiao