

**HỌC VIỆN CÔNG NGHỆ BƯU CHÍNH VIỄN THÔNG**  
**KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN I**

-----



**PHÁT HỆ THỐNG DỰA TRÊN TRI THỨC**  
**PHÁT TRIỂN HỆ THỐNG ĐÁNH GIÁ SỨC KHỎE**

**Nhóm 13**

**Giảng Viên: TS. Nguyễn Đình Hóa**

**Danh sách sinh viên**

<b>Vũ Bá Hường</b>	<b>B19DCCN341</b>
<b>Nguyễn Quang Hải</b>	<b>B19DCCN216</b>
<b>Nguyễn Duy Mạnh</b>	<b>B19DCCN417</b>

**Hà Nội 11-2023**

## Contents

<b>I.</b>	<b>Giới thiệu bài toán .....</b>	<b>4</b>
1.	Tóm tắt yêu cầu .....	4
2.	Các thông số đo sức khỏe đầu vào .....	5
2.1.	Cơ sở tri thức .....	5
2.2.	Giới hạn các chỉ tiêu .....	6
<b>II.</b>	<b>Giải mờ cho bài toán về chỉ số sức khỏe .....</b>	<b>15</b>
1.	Bài toán: .....	15
2.	Quá trình giải mờ bài toán .....	15
2.1.	Thế lực: BMI .....	15
2.2.	Thị lực: Mắt .....	15
2.3.	Răng .....	16
2.4.	Sức nghe .....	16
2.5.	Chỉ tiêu về nội khoa ( mạch ) .....	17
2.6.	Ngoại khoa .....	17
3.	Tổng kết: .....	17
<b>III.</b>	<b>Giao diện .....</b>	<b>20</b>

## LỜI CẢM ƠN

Trước tiên với lòng biết ơn sâu sắc nhất, chúng em xin gửi đến quý thầy cô tại **Học viện Công nghệ Bưu chính Viễn thông** lời cảm ơn chân thành vì đã cùng với tri thức và tâm huyết của mình để truyền đạt vốn kiến thức quý báu cho chúng em trong thời gian học tập tại học viện.

Đặc biệt, trong học kỳ này, học viện đã tổ chức cho chúng em được tiếp cận với các môn học rất hữu ích đối với sinh viên. Chúng em xin chân thành cảm ơn **TS. Nguyễn Đình Hóa** đã tận tâm hướng dẫn chúng em thực hiện báo cáo môn học **Phát triển hệ thống dựa trên tri thức**. Cô đã luôn bên cạnh, tạo điều kiện trong suốt quá trình nghiên cứu, động viên và giúp đỡ để chúng em hoàn thành tốt báo cáo này. Bước đầu đi vào tìm hiểu về lĩnh vực, kiến thức của chúng em còn hạn chế và thiếu sót. Vì vậy em rất mong nhận được những ý kiến đóng góp quý báu của quý thầy cô để báo cáo của chúng em được hoàn thiện hơn.

Cuối cùng chúng em xin kính chúc quý cô dồi dào sức khỏe, niềm tin để tiếp tục thực hiện sứ mệnh cao đẹp của mình là truyền đạt kiến thức cho thế hệ mai sau.

**Chúng em xin chân thành cảm ơn.**

## **I. Giới thiệu bài toán**

Trong bối cảnh hiện nay, quản lý sức khỏe dân số trở thành một ưu tiên hàng đầu, và để đáp ứng nhu cầu này, việc phát triển các chỉ số sức khỏe đa dạng và linh hoạt là vô cùng quan trọng. Các chỉ số truyền thống thường có thể đo lường ở nhiều cấp độ địa lý và theo dõi nhiều yếu tố sức khỏe khác nhau. Mục tiêu của chúng tôi là xây dựng một hệ thống chỉ số sức khỏe tiên tiến, không chỉ có khả năng mở rộng mà còn có thể tổng hợp dữ liệu cá nhân một cách hiệu quả.

Trong việc theo dõi tiến triển của sức khỏe và kết quả sức khỏe, chúng tôi hướng tới việc tạo ra một Chỉ số Sức khỏe Tổng hợp mới. Chỉ số này không chỉ phản ánh các yếu tố quyết định sức khỏe dân số mà còn thể hiện cam kết của chính phủ đối với công bằng trong việc đảm bảo mọi công dân có quyền hưởng sức khỏe tốt nhất. Chúng tôi đề xuất Chính phủ đánh giá chỉ số này song song với GDP và chương trình Đo lường Sức khỏe Quốc gia để có cái nhìn toàn diện về tình trạng sức khỏe quốc gia.

Tuy nhiên, nhận thức rằng việc xây dựng một chỉ số sức khỏe là một thách thức phức tạp, chúng tôi quyết định bắt đầu từ một khía cạnh cụ thể hơn. Đó là việc đề xuất một hệ thống đo đặc chỉ số sức khỏe đặc biệt phục vụ cho nhu cầu khám nghĩa vụ quân sự của phụ nữ. Hy vọng rằng, từ việc này, chúng tôi có thể mở rộng hệ thống để áp dụng cho nhiều đối tượng và đảm bảo rằng sức khỏe trở thành một nguồn tài nguyên quan trọng cho toàn bộ cộng đồng.

### **1. Tóm tắt yêu cầu**

**Yêu cầu 1:** Thiết lập một hệ thống hoạt động trên logic mờ gồm đầy đủ 3 bước để đánh giá HI từ ít nhất 5 thông số đo sức khỏe đầu vào.

- Mô tả rõ ít nhất 4 tập mờ cùng các hàm thành viên của chúng cho mỗi thông số đo sức khỏe đầu vào.
- Mô tả rõ các thông tin về suy diễn mờ.
- Thực hiện quá trình giải mờ để có được HI đầu ra.

**Yêu cầu 2:** Hãy triển khai hệ mờ nói trên bằng một hoặc nhiều ngôn ngữ lập trình quen thuộc.

**Yêu cầu 3:** Hãy xây dựng giao diện hiển thị các kết quả của các bước trong hệ mờ nói trên.

## 2. Các thông số đo sức khỏe đầu vào

### 2.1. Cơ sở tri thức

#### a. Chỉ số sức khỏe

##### ❖ Chỉ tiêu xây dựng

Theo quy định tại Thông tư liên tịch *16/2016/TTLT-BYT- BQP* của Bộ y tế và Bộ quốc phòng có nêu rõ về cách phân loại sức khỏe dựa trên những căn cứ vào điểm chấm cho 8 chỉ tiêu ghi trong phiếu khám sức khỏe nghĩa vụ quân sự bao gồm:

- Chỉ tiêu về thể lực chung : chiều cao, cân nặng, chỉ số BMI.
- Chỉ tiêu về mắt.: thị lực.
- Chỉ tiêu về răng: mất răng.
- Chỉ tiêu về tai, mũi, họng: sức nghe.
- Chỉ tiêu về nội khoa.: nhịp tim , mạch.
- Chỉ tiêu về ngoại khoa.: ngón tay ngón chân.

Sự đánh giá 8 chỉ tiêu được ghi nhận trong phiếu khám sức khỏe, dựa trên cách cho điểm theo đánh giá của bác sĩ cho điểm từ 1 đến 6. Cụ thể cách cho điểm : Mỗi chỉ tiêu, sau khi khám bác sĩ cho điểm chân từ 1 – 6 vào cột “điểm: Với sự tương đương như sau:

Điểm	Tình trạng của Tiêu chí
Điểm 1	Tình trạng sức khỏe rất tốt
Điểm 2	Sức khỏe tốt
Điểm 3	Sức khỏe khá
Điểm 4	Sức khỏe trung bình
Điểm 5	Sức khỏe yếu
Điểm 6	Sức khỏe rất yếu

#### b. Các tiêu chuẩn sức khỏe được phân chia như sau:

- **Sức khỏe loại 1:** 8 chỉ tiêu đều đạt điểm 1, có thể phục vụ ở hầu hết các quân, binh chủng.
- **Sức khỏe loại 2:** Có ít nhất 1 chỉ tiêu bị điểm 2, có thể phục vụ trong phần lớn các quân binh chủng.

- **Sức khỏe loại 3.** Có ít nhất 1 chỉ tiêu bị điểm 3, có thể phục vụ ở một số quân, binh chủng.
- **Sức khỏe loại 4:** Có ít nhất 1 chỉ tiêu bị điểm 4, có thể phục vụ hạn chế ở một số quan, binh chủng.
- **Sức khỏe loại 5:** Có ít nhất 1 chỉ tiêu bị điểm 5, có thể làm một số công việc hành chính sự vụ khi có lệnh tổng động viên.
- **Sức khỏe loại 6:** Có ít nhất 1 chỉ tiêu bị điểm 6, là loại sức khỏe được miễn làm nghĩa vụ quân sự.

## 2.2. Giới hạn các chỉ tiêu

Phân loại các chỉ số theo 6 mức điểm từ 1 đến 6. Loại điểm 1 là mức điểm cao nhất tương ứng với chỉ số tốt nhất. Loại điểm 6 là mức điểm thấp nhất ứng với chỉ số xấu nhất.

### a. Thể lực: chỉ số BMI

#### ❖ Bảng phân loại chỉ số BMI theo thang điểm:

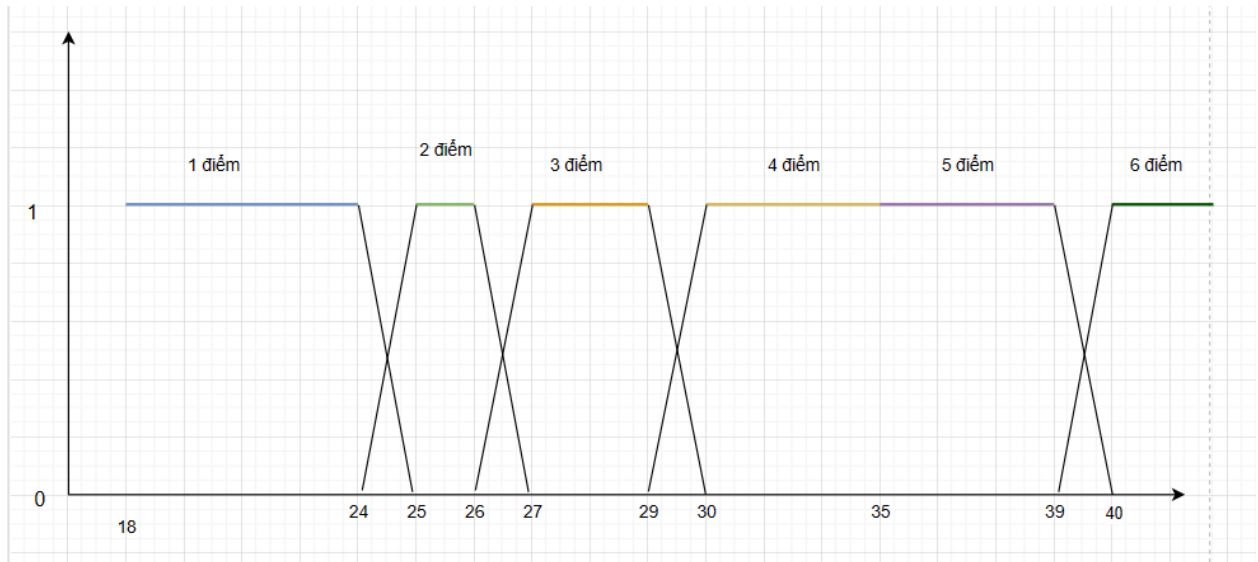
Loại	Chiều cao	Cân nặng	BMI
1	>163	$\geq 51$	18-24
2	160-162	47-50	25-26
3	157-159	43-46	27-29
4	155-156	41-42	30-35
5	153-154	40	35-39
6	$\leq 152$	$\leq 39$	$\geq 40$

Theo thông tư 16/2022/TT-BYT thể lực hay BMI được đề cập ở mục thể lực nên nhóm quyết định chọn thông số BMI để quyết định tình trạng thể lực.

#### ❖ Phân loại thể lực như sau:

- Điểm 1:  $18 \leq \text{BMI} \leq 24$
- Điểm 2:  $25 \leq \text{BMI} \leq 26$
- Điểm 3:  $27 \leq \text{BMI} \leq 29$
- Điểm 4:  $30 \leq \text{BMI} \leq 35$
- Điểm 5:  $35 \leq \text{BMI} \leq 39$
- Điểm 6:  $\text{BMI} \geq 40$

❖ Ta có đồ thị hàm thành viên chỉ số BMI sau:



❖ Các hàm thành viên:

y1:	[	0 nếu $x < 18$ hoặc $x > 25$	y4	[	0 nếu $x < 29$ hoặc $x > 35$
		1 nếu $18 \leq x \leq 24$			1 nếu $30 \leq x \leq 35$
		$25 - x$ nếu $24 < x < 25$			$x - 29$ nếu $29 < x < 30$
y2:	[	0 nếu $x < 24$ hoặc $x > 27$	y5:	[	0 nếu $x < 35$ hoặc $x > 40$
		1 nếu $24 \leq x \leq 25$			1 nếu $35 \leq x \leq 39$
		$x - 24$ nếu $25 < x < 26$			$40 - x$ nếu $39 < x < 40$
y3:	[	$27 - x$ nếu $26 \leq x < 27$	y6:	[	0 nếu $x < 39$
		0 nếu $x < 26$ hoặc $x > 30$			1 nếu $x \geq 40$
		1 nếu $27 \leq x \leq 29$			$x - 39$ nếu $39 < x < 40$
		$x - 26$ nếu $29 < x < 30$			
		$30 - x$ nếu $30 \leq x < 31$			

## b. Chỉ tiêu về thị lực: mắt

### ❖ Bảng phân loại chỉ số thị lực theo thang điểm:

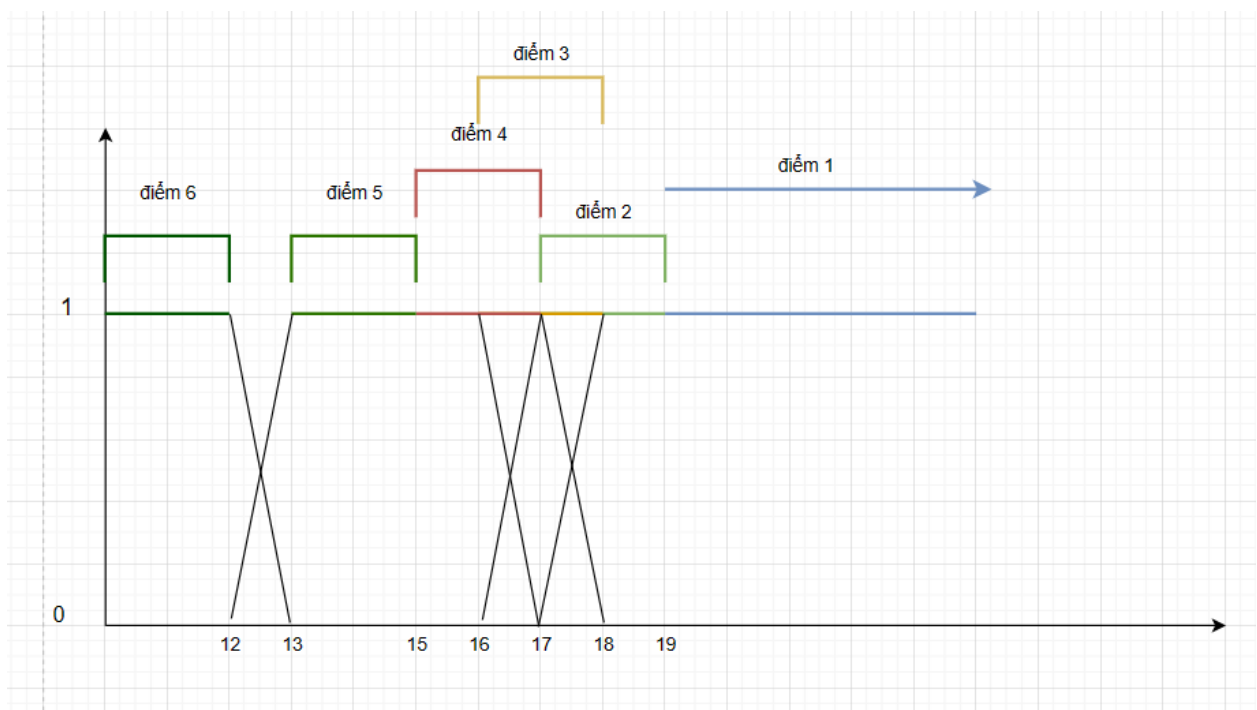
Dựa theo thông tư 16/2022/TT-BYT :

Thị lực mắt phải	Tổng thị lực 2 mắt	Điểm
10/10	19/10	1
10/10	18/10	2
9/10	17/10	3
8/10	16/10	4
6,7/10	13/10-15/10	5
1,2,3,4,5/10	6/10-12/10	6

### ❖ Phân loại thị lực (Eyesight) như sau:

- Điểm 1: Eyesight  $\geq 19$
- Điểm 2:  $17 \leq \text{Eyesight} \leq 19$
- Điểm 3:  $16 \leq \text{Eyesight} \leq 18$
- Điểm 4:  $15 \leq \text{Eyesight} \leq 17$
- Điểm 5:  $13 \leq \text{Eyesight} \leq 15$
- Điểm 6: Eyesight  $\leq 12$

### ❖ Ta có đồ thị hàm thành viên chỉ số thị lực như sau:





❖ **Các hàm thành viên:**

- $y_6$ :

$$y_6 = 13 - x \quad \text{nếu } 12 < x < 13$$

$$y_6 = 1 \quad \text{nếu } x \leq 12$$

$$y_6 = 0 \quad \text{nếu } x \geq 13$$

- $y_5$

$$y_5 = x - 12 \quad \text{nếu } 12 < x < 13$$

$$y_5 = 1 \quad \text{nếu } 13 \leq x < 15$$

$$y_5 = 0 \quad \text{nếu } x \leq 12 \text{ hoặc } x \geq 15$$

- $y_4$

$$y_4 = 17 - x \quad \text{nếu } 16 < x < 17$$

$$y_4 = 1 \quad \text{nếu } 15 \leq x \leq 16$$

$$y_4 = 0 \quad \text{nếu } x \geq 17 \text{ hoặc } x < 15$$

- $y_3$

$$y_3 = x - 16 \quad \text{nếu } 16 < x < 17$$

$$y_3 = 0 \quad \text{nếu } x > 18 \text{ hoặc } x < 16$$

$$y_3 = 18 - x \quad \text{nếu } 17 \leq x \leq 18$$

- $y_2$

$$y_2 = x - 17 \quad \text{nếu } 17 \leq x \leq 18$$

$$y_2 = 1 \quad \text{nếu } 18 < x \leq 19$$

$$y_2 = 0 \quad \text{nếu } x < 17$$

- $y_1$

$$y_1 = 19 \quad \text{nếu } x \geq 19$$

$$y_1 = 0 \quad \text{nếu } x < 19$$

### c. Chỉ tiêu về răng

#### ❖ Bảng phân loại chỉ số về răng (mất răng) theo thang điểm:

<b>Mất răng:</b>	
- Còn đủ 28 răng (không kể răng khôn)	1
- Mất răng đã có phục hình đảm bảo chức năng và thẩm mỹ	2
- Mất $\leq 3$ răng, trong đó có 1 răng hàm lớn hoặc răng cửa, sức nhai còn 85% trở lên	2
- Mất 4 răng, trong đó có $\leq 2$ răng hàm lớn hoặc răng cửa, sức nhai còn 70% trở lên	3
- Mất 5 - 7 răng, trong đó có $\leq 3$ răng hàm lớn hoặc răng cửa, sức nhai còn 50% trở lên	4
- Mất trên 7 răng, trong đó có $> 3$ răng hàm lớn hoặc răng cửa, sức nhai còn $< 50\%$	5

#### ❖ Phân loại điểm mất răng( Tooth loss) như sau:

- Điểm 1: Tooth\_loss=0
- Điểm 2:  $0 \leq \text{Tooth\_loss} \leq 3$
- Điểm 3:  $3 \leq \text{Tooth\_loss} \leq 5$
- Điểm 4:  $5 \leq \text{Tooth\_loss} \leq 7$
- Điểm 5: Tooth\_loss  $\geq 7$

### d. Chỉ tiêu về tai, mũi, họng: sức nghe

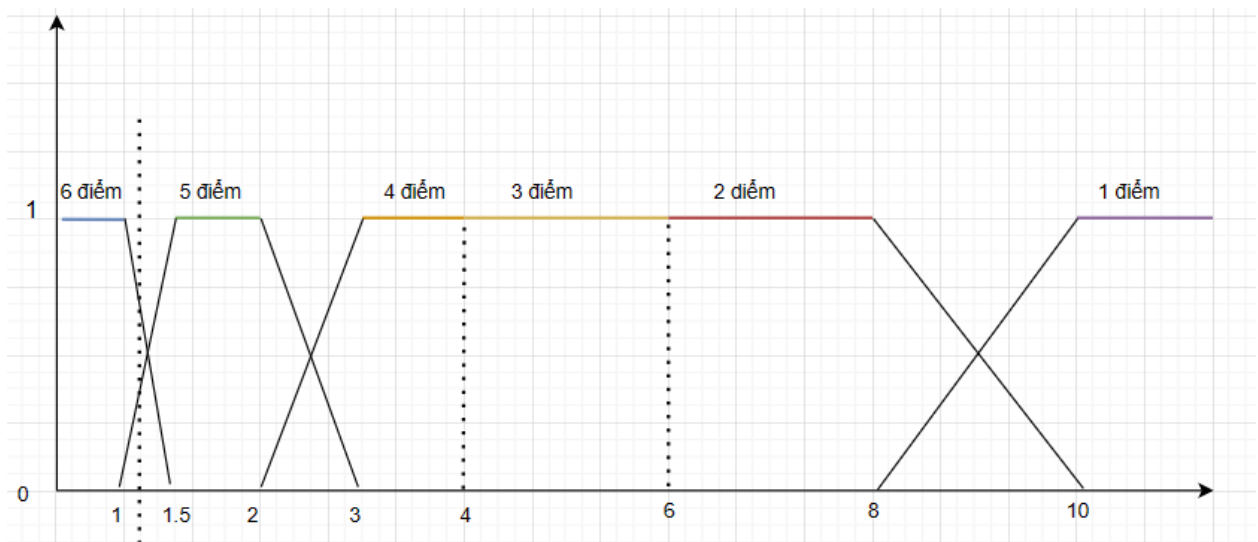
#### ❖ Bảng phân loại chỉ số về tai(sức nghe) theo thang điểm:

Sức nghe ( đo bằng tiếng nói thường )	Loại
Một bên tai 5 m	1
Một bên 4 m	2
Một bên 3 m	3
Một bên 2 m	4
Một bên tai 1 m	5
Một bên tai dưới 1 m	6

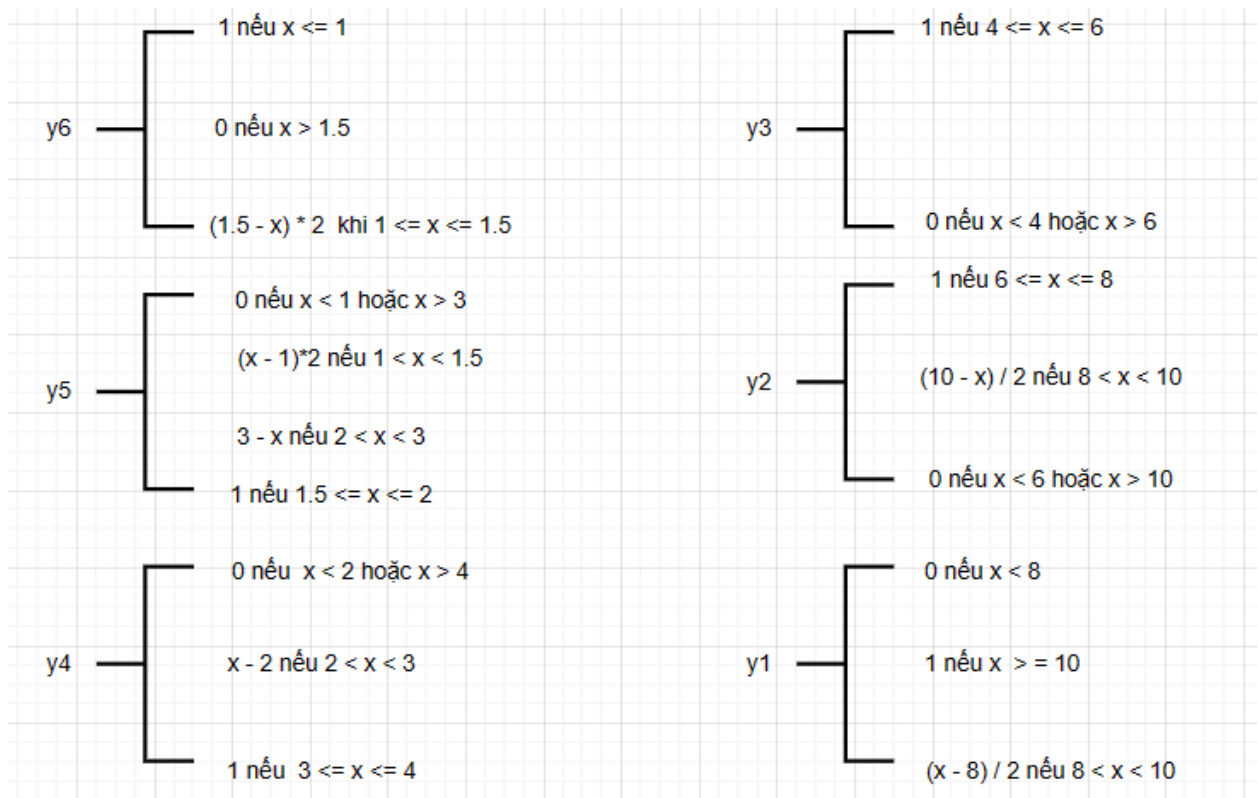
❖ **Phân loại điểm tai (sức nghe) của 2 tai như sau:**

- Điểm 1: sức nghe  $\geq 10$
- Điểm 2:  $6 \leq \text{sức nghe} \leq 8$
- Điểm 3:  $4 \leq \text{sức nghe} \leq 6$
- Điểm 4:  $3 \leq \text{sức nghe} \leq 4$
- Điểm 5:  $1.5 \leq \text{sức nghe} \leq 2$
- Điểm 6: Auditory\_capacity  $\leq 1$

❖ **Đồ thị hàm thành viên như sau:**



❖ **Các hàm thành viên:**



**e. Chỉ tiêu về nội khoa**

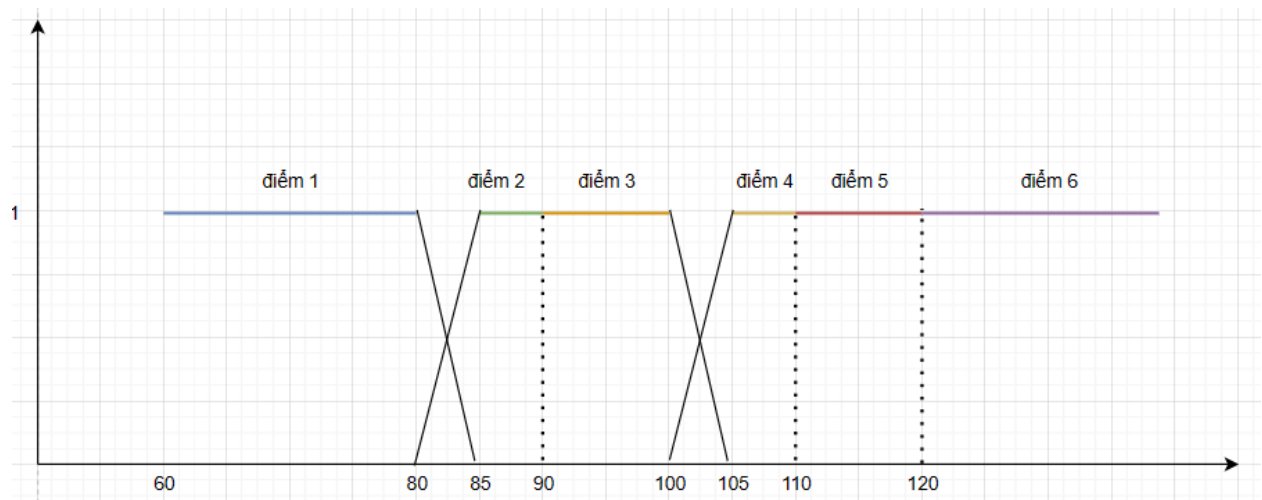
❖ **Bảng phân loại chỉ số nội khoa (mạch/phút) theo thang điểm:**

Loại	Số lần mạch đập / phút
1	60-80
2	85-90
3	90-100
4	105-110
5	110-120
6	$\geq 120$

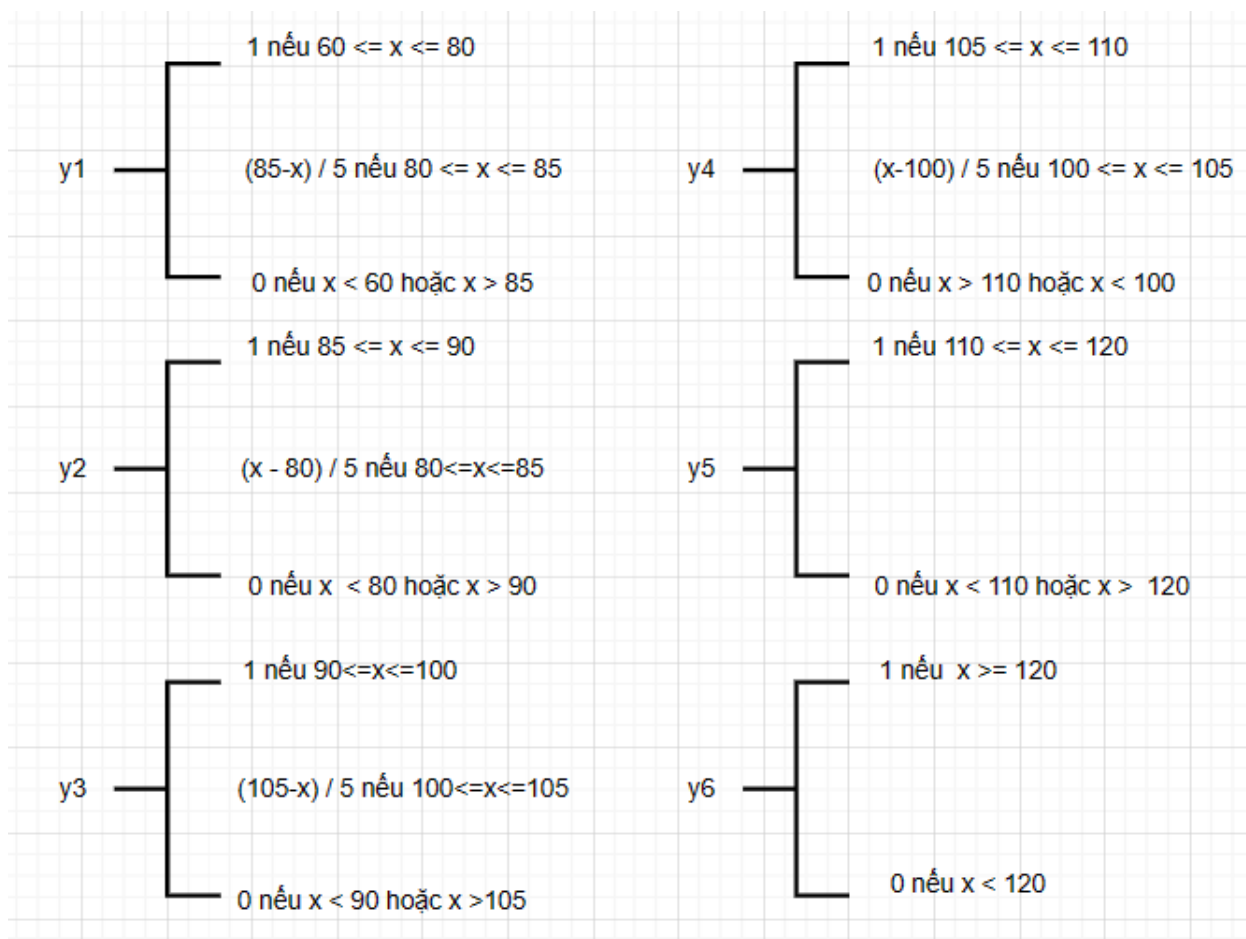
❖ **Phân loại chỉ số nội khoa (mạch/phút) như sau:**

- Điểm 1:  $60 \leq \text{mạch đập} \leq 80$
- Điểm 2:  $85 \leq \text{mạch đập} \leq 90$
- Điểm 3:  $90 \leq \text{mạch đập} \leq 100$
- Điểm 4:  $105 \leq \text{mạch đập} \leq 110$
- Điểm 5:  $110 \leq \text{mạch đập} \leq 120$
- Điểm 6:  $\geq 120$

❖ Đồ thị hàm thành viên:



❖ Các hàm thành viên:



**f. Chỉ tiêu về ngoại khoa: co rút ngón tay hoặc ngón chân:**

❖ **Bảng phân loại chỉ số ngoại khoa ( co rút ngón tay hoặc ngón chân) :**

<i>Co rút ngón tay, ngón chân:</i>		
- Co rút từ 1 - 2 ngón tay hoặc ngón chân	5	
- Co rút từ 3 ngón tay hoặc ngón chân trở lên	6	

❖ **Phân loại co rút chân tay(Muscle cramp) như sau**

- Điểm 5:  $1 \leq \text{Muscle\_cramp} \leq 3$
- Điểm 6:  $\text{Muscle\_cramp} \geq 3$

## II. Giải mờ cho bài toán về chỉ số sức khỏe

### 1. Bài toán:

Một người có chiều cao 1m70, cân nặng là 71 kg. Đo mắt bên trái 9 và bên phải 9. Người này có đầy đủ răng. Sức nghe đo được tai phải 4 mét, tai trái 4.5 mét. Mạch đo được là 82 nhịp / phút. Ngón chân đầy đủ không bị co rút.

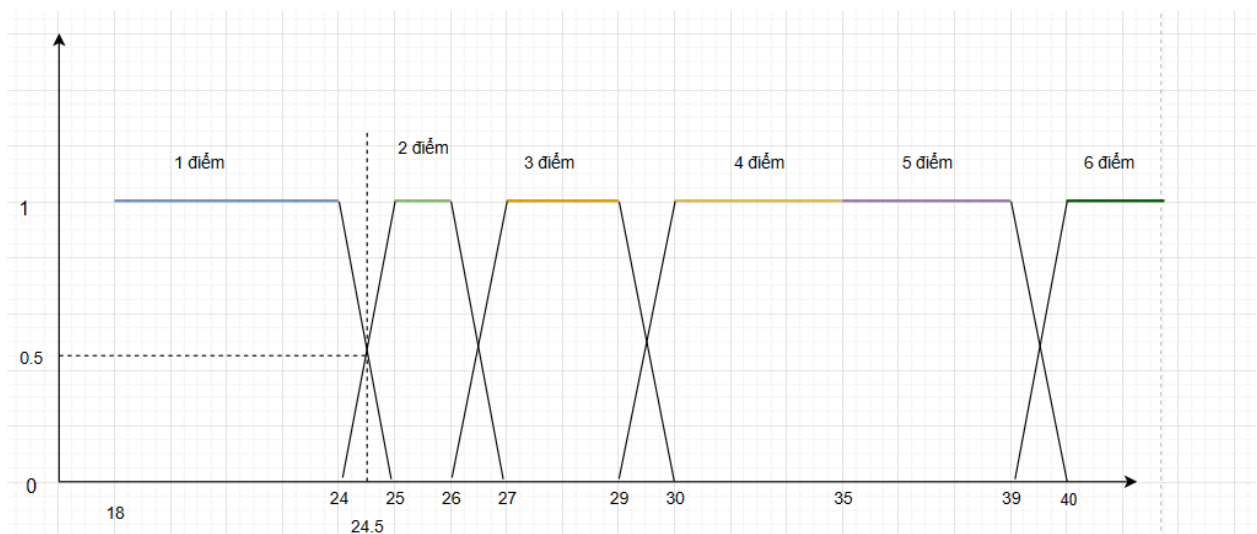
### 2. Quá trình giải mờ bài toán

#### 2.1. Thể lực: BMI

Công thức tính chỉ số BMI như sau:  $BMI = \text{cân nặng} / (\text{chiều cao}^2)$

Tính được BMI của người này dựa vào công thức:  $71 / (1.7^2) = 24.5$

#### ❖ Đồ thị:



Dựa vào đồ thị mờ ta tính được  $p_1 = 0.5$  và  $p_2 = 0.5$ . Vậy người này có 50% đạt điểm 1 và 50% đạt điểm 2 tại chỉ tiêu về BMI

#### 2.2. Thị lực: Mắt

Mắt của người này đo được bên phải 9, bên trái 8 do vậy điểm thị lực là 17.

#### ❖ Đồ thị:





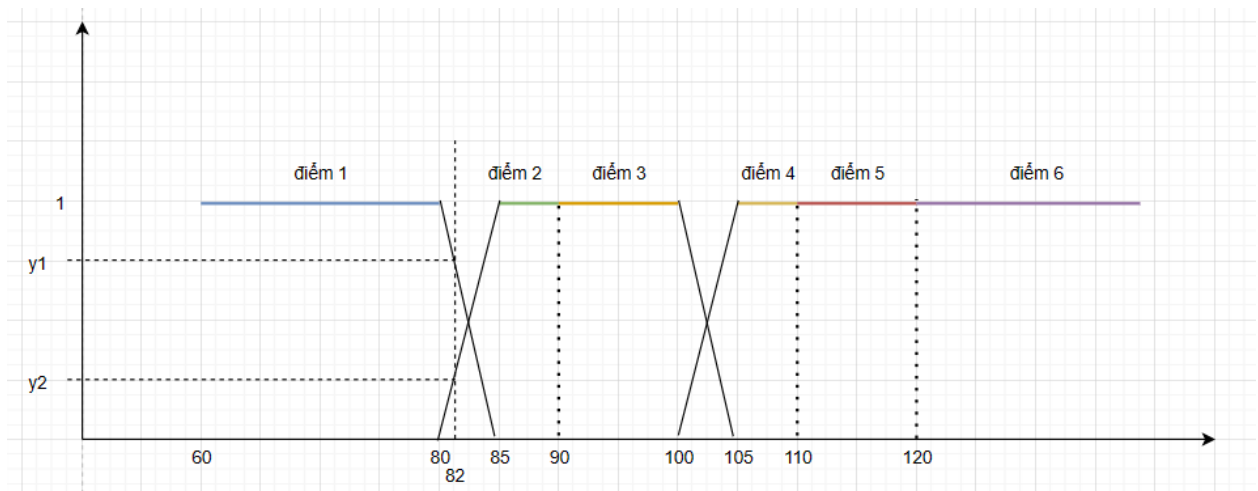
Dựa vào hàm thành viên và đồ thị mờ ta có  $p_5 = 3 - x = 3 - 2.75 = 0.25$   
và  $p_4 = (x - 2) = 2.75 - 2 = 0.75$ .

Vậy người này 75% thuộc nhóm loại điểm 4 về tai và 25% thuộc nhóm điểm 5 về tai.

## 2.5. Chỉ tiêu về nội khoa ( mạch )

Mạch của người này đo được là 82 nhịp / phút.

❖ Đồ thị:



Dựa vào hàm thành viên và đồ thị mờ ta tính được

$$p_1 = (85 - x) / 5 = (85 - 82) / 5 = 0.6 \text{ và}$$

$$p_2 = (x - 80) / 5 = 2 / 5 = 0.4$$

Vậy người này có 60% thuộc loại điểm 1 về nội khoa và 40% thuộc loại 2 điểm về nội khoa.

## 2.6. Ngoại khoa

Người này không có bệnh về tay chân  $\Rightarrow$  thuộc loại điểm 1 về ngoại khoa hay  $p_1 = 1$ .

## 3. Tổng kết:

❖ Người này có các điểm số như sau:

- Thể lực:  $p_1 = 0.5$  và  $p_2 = 0.5$
- Thị lực:  $p_3 = 1$
- Răng :  $p_1 = 1$
- Nghe:  $p_4 = 0.75$  và  $p_5 = 0.25$
- Nội khoa(mạch):  $p_1 = 0.6$  và  $p_2 = 0.4$
- Ngoại khoa:  $p_1 = 1$

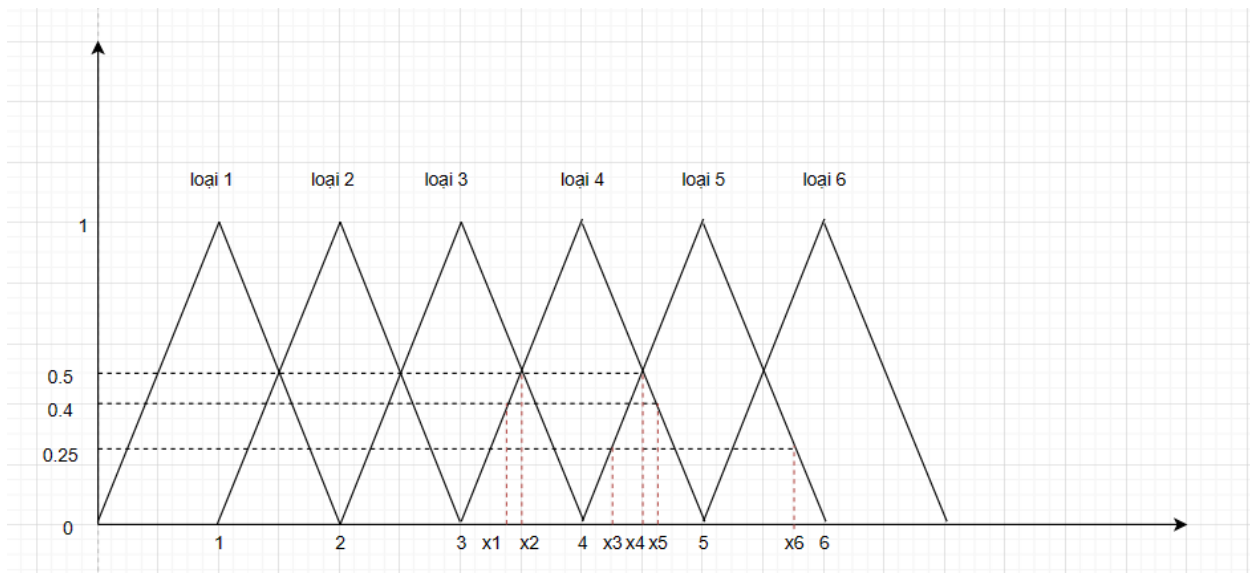
❖ Ta có các tập luật sau:

[illegible]

Ta có các tập {thể lực, thị lực, răng, nghe, nội khoa, ngoại khoa} sau , dựa vào tập luật để xác định luật và lấy giá trị min cho luật đó ta được:

- $$\begin{aligned} 1: \{p_1, p_3, p_1, p_1, p_4, p_1\} &\Rightarrow \text{loại 4: } 0.5 \\ 2: \{p_1, p_3, p_1, p_1, p_4, p_2\} &\Rightarrow \text{loại 4: } 0.4 \\ 3: \{p_1, p_3, p_1, p_2, p_5, p_1\} &\Rightarrow \text{loại 5: } 0.25 \\ 4: \{p_1, p_3, p_1, p_2, p_5, p_2\} &\Rightarrow \text{loại 5: } 0.25 \\ 5: \{p_2, p_3, p_1, p_1, p_4, p_1\} &\Rightarrow \text{loại 4: } 0.5 \\ 6: \{p_2, p_3, p_1, p_1, p_4, p_2\} &\Rightarrow \text{loại 4: } 0.4 \\ 7: \{p_2, p_3, p_1, p_2, p_5, p_1\} &\Rightarrow \text{loại 5: } 0.25 \\ 8: \{p_2, p_3, p_1, p_2, p_5, p_2\} &\Rightarrow \text{loại 5: } 0.25 \end{aligned}$$

❖ Ta có đồ thị mờ hóa tập luật:



❖ Tính toán:

$$x_2 = 3.5 \quad (x_1 - 3) / (x_2 - 3) = 0.4 / 0.5 \Rightarrow x_1 - 3 = 0.4 \Rightarrow x_1 = 3.4$$

$$x_4 = 4.5$$

$$x_3 = 3.25$$

$$x_5 = x_1 + (4 - x_1) * 2 = 3.4 + 0.6 * 2 = 4.6$$

$$x_6 = 5.75$$

Sử dụng phương pháp lấy trung bình ta có :

$$X_{tb} = (3.5 + 4.5 + 3.25 + 5.75 + 3.4 + 4.6) / 6 = 4.16667 \sim 4$$

**Kết luận:** Người này thuộc nhóm người loại 4 hay “sức khỏe trung bình”

III. Giao diện

