**MỘT SỐ VÍ DỤ VỀ MÔ HÌNH M-CFIS-FKG SỬ DỤNG FKG-PAIRS-k**

Sinh viên: Đào Thành Mạnh

**Case 2: k = 2 (tiếp tục lấy ví dụ từ bài toán Bệnh tim áp dụng với k = 2)**

**Chuẩn đoán nguy cơ bệnh tim dựa trên mô hình M-CFIS-FKG sử dụng FKG-Pairs-2**

Input: Giả sử đầu vào của bài toán là một danh sách gồm 6 bệnh nhân {}, mỗi bệnh nhân có các kết quả xét nghiệm được thể hiện qua các thuộc tính {}. Những trường hợp bệnh nhân nói trên đã được kiểm tra và chẩn đoán dựa trên các kết quả xét nghiệm bởi bác sĩ, các kết luận chẩn đoán “Bình thường”, “Bị bệnh tim” và “Bị bệnh tim nặng” được thể hiện tương ứng với các nhãn 0, 1, 2. Sau khi qua giai đoạn “Xử lý dữ liệu” thu được một hệ cơ sở luật mờ như trong Bảng 1.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  | Kết luận |
|  | High | Medium | High | Medium | High | High | 2 |
|  | High | Medium | Medium | Medium | High | High | 2 |
|  | Medium | Medium | Medium | Medium | Medium | Medium | 0 |
|  | Medium | High | Medium | High | Medium | High | 1 |
|  | High | High | Medium | High | Low | High | 1 |
|  | High | High | High | Medium | High | Medium | 2 |

*Bảng 1: Hệ cơ sở luật mờ giả định kết quả khám bệnh của sáu bệnh nhân đã được kết luận chẩn đoán bởi bác sĩ*

Bên cạnh đó, Input có thêm một trường hợp bệnh nhân mới được biểu diễn như sau:

***IF*** *= “High”, = “Medium”, = “Medium”, = “Medium”, = “High”, = “Medium”* ***THEN*** *Kết luận = ?*

Output: Đưa ra kết luận chẩn đoán cho bệnh nhân trên, dựa trên hệ cơ sở luật mờ đã cho bởi Input.

Các bước thực hiện cho bài toán trên được thực hiện lần lượt như sau:

* **Bước 1:** Tính toán các bộ trọng số ,

Bộ trọng số gồm cạnh nối giữa các nhãn ngôn ngữ của các thuộc tính của bệnh nhân, được tính toán theo công thức (1)

Ví dụ, trong trường hợp {1}, trọng số sẽ được tính toán như sau:

Bộ trọng số của cạnh nối giữa nhãn của các cặp thuộc tính với các nhãn kết quả đầu ra được tính theo công thức:

Kết quả tính toán của toàn bộ ma trận trọng số được thể hiện qua Bảng 2 và Bảng 3.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  | 1/6 | 1/6 | 1/6 | 1/6 | 1/6 | 1/6 |
|  | 1/3 | 1/3 | 1/6 | 1/6 | 1/6 | 1/6 |
|  | 1/3 | 1/3 | 1/6 | 1/6 | 1/6 | 1/6 |
|  | 1/3 | 1/3 | 1/6 | 1/6 | 1/6 | 1/6 |
|  | 1/3 | 1/6 | 1/6 | 1/6 | 1/6 | 1/3 |
|  | 1/3 | 1/6 | 1/3 | 1/3 | 1/6 | 1/3 |
|  | 1/6 | 1/3 | 1/6 | 1/6 | 1/3 | 1/6 |
|  | 1/2 | 1/2 | 1/6 | 1/6 | 1/6 | 1/2 |
|  | 1/3 | 1/3 | 1/6 | 1/6 | 1/6 | 1/6 |
|  | 1/3 | 1/3 | 1/6 | 1/6 | 1/6 | 1/6 |
|  | 1/6 | 1/3 | 1/3 | 1/3 | 1/3 | 1/6 |
|  | 1/6 | 1/6 | 1/6 | 1/6 | 1/6 | 1/6 |
|  | 1/6 | 1/6 | 1/6 | 1/3 | 1/3 | 1/6 |
|  | 1/3 | 1/3 | 1/6 | 1/6 | 1/6 | 1/6 |
|  | 1/3 | 1/3 | 1/6 | 1/3 | 1/3 | 1/6 |
|  | 1/3 | 1/3 | 1/6 | 1/6 | 1/6 | 1/6 |
|  | 1/3 | 1/6 | 1/6 | 1/6 | 1/6 | 1/3 |
|  | 1/6 | 1/6 | 1/6 | 1/3 | 1/3 | 1/6 |
|  | 1/6 | 1/6 | 1/6 | 1/6 | 1/6 | 1/6 |
|  | 1/3 | 1/3 | 1/6 | 1/6 | 1/6 | 1/6 |

*Bảng 2: Kết quả tính ma trận trọng số*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  | 17/9 | 11/6 | 11/18 | 25/36 | 25/36 | 25/36 |
|  | 17/9 | 11/12 | 11/18 | 25/36 | 25/36 | 25/18 |
|  | 17/6 | 11/4 | 11/18 | 25/36 | 25/36 | 25/12 |
|  | 17/6 | 11/4 | 11/18 | 25/36 | 25/36 | 25/12 |
|  | 17/9 | 11/6 | 11/18 | 25/36 | 25/36 | 25/36 |
|  | 17/18 | 11/12 | 11/18 | 25/18 | 25/18 | 25/36 |
|  | 17/9 | 11/6 | 11/18 | 25/18 | 25/18 | 25/36 |
|  | 17/9 | 11/6 | 11/18 | 25/18 | 25/18 | 25/36 |
|  | 17/9 | 11/6 | 11/18 | 25/18 | 25/18 | 25/36 |
|  | 17/9 | 11/12 | 11/18 | 25/18 | 25/18 | 25/18 |
|  | 17/9 | 11/6 | 11/18 | 25/36 | 25/36 | 25/18 |
|  | 17/18 | 11/12 | 11/18 | 25/18 | 25/18 | 25/36 |
|  | 17/6 | 11/4 | 11/18 | 25/36 | 25/36 | 25/12 |
|  | 17/9 | 11/6 | 11/18 | 25/18 | 25/18 | 25/36 |
|  | 17/9 | 11/6 | 11/18 | 25/36 | 25/36 | 25/36 |

*Bảng 3: Kết quả tính ma trận trọng số*

* Các bộ trọng số sẽ được kết hợp với hệ cơ sở luật mờ để biểu diễn đồ thị tri thức mờ.
* **Bước 2:** Áp dụng phương pháp suy luận xấp xỉ để đưa ra kết quả chẩn đoán bệnh.

Sau khi có được đồ thị tri thức mờ (được biểu diễn dựa trên các bộ trọng số và hệ cơ sở luật mờ ở Bước 1), tiếp tục tiến hành chẩn đoán kết quả của bệnh nhân mới bằng phương pháp suy luận xấp xỉ. Đầu tiên, cần tính toán tổng trọng số của các cạnh từ các siêu đỉnh đến nhãn đầu ra dựa theo công thức:

Trong đó

Kết quả tính toán cụ thể được tổng hợp lại trong Bảng 4.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
|  | 11/18 | 25/18 | 53/12 |
|  | 11/18 | 25/18 | 79/9 |
|  | 11/18 | 25/18 | 23/3 |
|  | 11/18 | 25/18 | 23/3 |
|  | 11/18 | 25/18 | 53/2 |
|  | 11/18 | 25/9 | 23/9 |
|  | 11/18 | 25/9 | 53/12 |
|  | 11/18 | 25/9 | 53/12 |
|  | 11/18 | 25/9 | 53/12 |
|  | 11/18 | 25/9 | 151/36 |
|  | 11/18 | 25/18 | 46/9 |
|  | 11/18 | 25/9 | 23/9 |
|  | 11/18 | 25/18 | 23/3 |
|  | 11/18 | 25/9 | 53/12 |
|  | 11/18 | 25/18 | 53/12 |

*Bảng 4: Kết quả tính ma trận trọng số*

Dựa vào bảng trên, tiếp tục tính các giá trị theo công thức:

Trong đó

Input có thêm một trường hợp bệnh nhân mới được biểu diễn như sau:

***IF*** *= “High”, = “Medium”, = “Medium”, = “Medium”, = “High”, = “Medium”* ***THEN*** *Kết luận = ?*

*Label 0:*

*= 0,*

*= 0,*

*= 0,*

*= 0,*

*= 0,*

*= 11/18,*

*= 11/18,*

*= 0,*

*= 11/18,*

*= 11/18,*

*= 0,*

*= 11/18,*

*= 0,*

*= 11/18,*

*= 0*

*= max(*

*) + min(*

*)*

*= 11/18*

*Label 1:*

*= 0,*

*= 25/36,*

*= 0,*

*= 0,*

*= 0,*

*= 0,*

*= 0,*

*= 0,*

*= 0,*

*= 0,*

*= 0,*

*= 0,*

*= 0,*

*= 0,*

*= 0*

*= max(*

*) + min(*

*)*

*= 25/36*

*Label 2:*

*= 67/18,*

*= 11/12,*

*= 23/3,*

*= 23/3,*

*= 25/36,*

*= 11/12,*

*= 67/18,*

*= 67/18,*

*= 0,*

*= 11/12,*

*= 11/6,*

*= 0,*

*= 23/3,*

*= 25/36,*

*= 25/36*

*= max(*

*) + min(*

*)*

*= 23/3*

*Từ đó ta có:*

Theo công thức:

*Ta có: =*

*Do đó Label = 2*

Sử dụng phép toán Max ta thu được nhãn đầu ra của bệnh nhân mới là 2 , từ đó có thể kết luận, bệnh nhân mới có dấu hiệu bị Bệnh tim nặng.