

# پیاده‌سازی سیستم خبره‌ی فازی برای تشخیص بیماری قلبی

تانیا جواهرپور ۱۷ ۹۷۳۳۰

توضیح مختصری از کد به تفکیک فایل‌ها:

- Fuzzification.py

در این فایل در کلاس Fuzzify تابع fuzzification\_result قرار دارد که ورودی آن ورودی اصلی مسئله که یک دیکشنری است، می‌باشد. در این تابع، تابع calc\_fuzzy برای بقیه کلاس‌های این فایل که هر کدام برای یکی از پارامترهای ورودی هستند، صدا زده می‌شود تا مقادیر تعلق محاسبه گردند. توابع calc\_fuzzy هم به این صورت عمل میکنند که میزان تعلق ورودی را برای تمام مقادیری که هر یک از پارامترها می‌توانند بپذیرند حساب کرده و به صورت دیکشنری برمی‌گردانند، که در نهایت تمامی این دیکشنری‌ها به عنوان خروجی تابع fuzzification\_result کلاس Fuzzify برگردانده می‌شوند.

کلاس OutPutSick در این فایل سطح بیماری را فازی می‌کند.

- Inference.py

در این فایل قوانین اعمال می‌شوند و خروجی برگردانده شده در تنها تابع تنها کلاس این فایل به صورت دیکشنری‌ای همراه با میزان تعلق محاسبه شده برای هر سطح از بیماری است.

- Defuzzification.py

در این فایل در تابع defuzzify\_calculator مقدار تعلق محاسبه شده برای هر سطح از بیماری به عنوان ورودی گرفته شده و نقاط نمودار مربوط به بیماری قلبی با توجه به گام‌های تعیین شده پیمایش می‌شود و به طور کلی در بخش اول این تابع در واقع نموداری که در صفحه‌ی دهم دستورکار آمده است تولید شده، صورت و مخرج رابطه‌ی مربوط به CoG محاسبه و تکمیل شده و در نهایت خروجی این تابع نتیجه‌ی CoG است.

در تابع defuzzification\_result براساس خروجی تابع defuzzify\_calculator و با توجه به نمودار بیمار قلبی که نتیجه‌ی  $x^*$  در نمودار  $x$  مربوط به کدام سطح از مریضی با بیشترین مقدار تعلق در آن نقطه است، سطح مریضی تعیین شده و به صورت رشته برگردانده می‌شود.

- Final\_resul.py

در این فایل در تابع get\_final\_result مربوط به فایل Fuzzification.py ابتدا باید ورودی‌ها فازی شوند، در نتیجه تابع fuzzification\_result در کلاس Fuzzify صدا زده شده و خروجی آن به inference\_result فایل Inference.py داده می‌شود تا قوانین اعمال شوند، سپس نیاز است غیرفازی‌سازی صورت بگیرد، در نتیجه تابع defuzzification\_result در فایل Defuzzification.py صدا زده شده و خروجی آن به عنوان نتیجه‌ی نهایی برگردانده می‌شود.

Chest Pain 0

Cholesterol 1

ECG 0

Exercise 0

Thallium Scan 3

Age 21

Blood Pressure 0

Blood Sugar 0

Heart Rate 22

Old Peak 0

Sex 0

Show Result

Result is output\_sick1

Chest Pain 0

Cholesterol 14

ECG 0

Exercise 0

Thallium Scan 3

Age 21

Blood Pressure 0

Blood Sugar 0

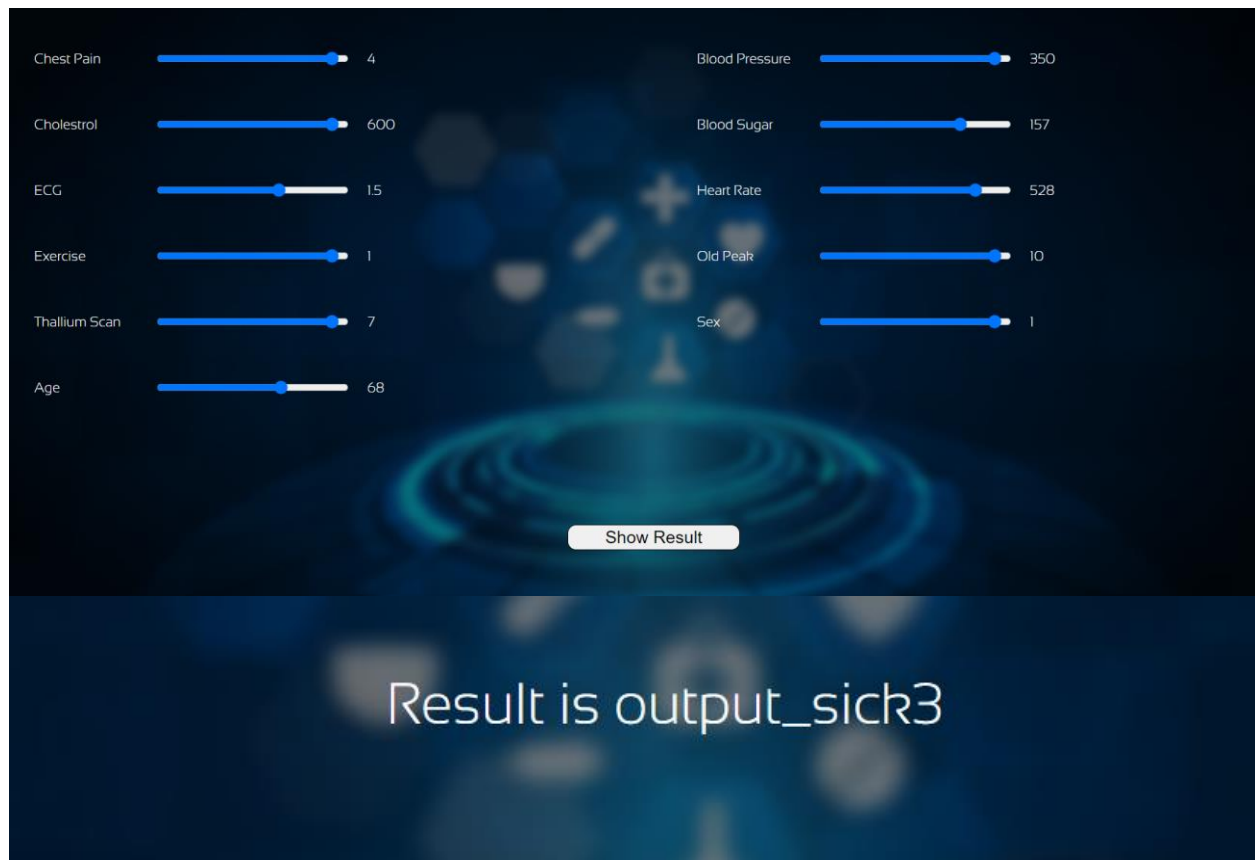
Heart Rate 3

Old Peak 3.4

Sex 0

Show Result

Result is output\_sick2



```
C:\Users\tanya\OneDrive\Documents\CI\fuzzy\PR2>python -m flask run
* Environment: production
  WARNING: This is a development server. Do not use it in a production deployment.
  Use a production WSGI server instead.
* Debug mode: off
* Running on http://127.0.0.1:5000 (Press CTRL+C to quit)
{'chest_pain': '4', 'cholesterol': '600', 'ecg': '2.5', 'exercise': '0', 'thallium_scan': '7', 'age': '91', 'blood_pressure': '350', 'blood_sugar': '200', 'heart_rate': '600', 'old_peak': '10', 'sex': '1'}
2.810054024163511
127.0.0.1 - - [24/Jun/2022 19:24:07] "POST /result HTTP/1.1" 200 -
127.0.0.1 - - [24/Jun/2022 19:24:07] "GET /static/css/main.css HTTP/1.1" 304 -
{'chest_pain': '4', 'cholesterol': '600', 'ecg': '2.5', 'exercise': '0', 'thallium_scan': '7', 'age': '100', 'blood_pressure': '350', 'blood_sugar': '200', 'heart_rate': '600', 'old_peak': '10', 'sex': '1'}
2.810054024163511
127.0.0.1 - - [24/Jun/2022 19:24:48] "POST /result HTTP/1.1" 200 -
127.0.0.1 - - [24/Jun/2022 19:24:48] "GET /static/css/main.css HTTP/1.1" 304 -
{'chest_pain': '4', 'cholesterol': '600', 'ecg': '2.5', 'exercise': '0', 'thallium_scan': '3', 'age': '100', 'blood_pressure': '350', 'blood_sugar': '200', 'heart_rate': '600', 'old_peak': '10', 'sex': '1'}
2.5982788282036644
127.0.0.1 - - [24/Jun/2022 19:25:04] "POST /result HTTP/1.1" 200 -
127.0.0.1 - - [24/Jun/2022 19:25:04] "GET /static/css/main.css HTTP/1.1" 304 -
{'chest_pain': '4', 'cholesterol': '600', 'ecg': '2.5', 'exercise': '0', 'thallium_scan': '7', 'age': '100', 'blood_pressure': '350', 'blood_sugar': '200', 'heart_rate': '600', 'old_peak': '10', 'sex': '1'}
2.810054024163511
127.0.0.1 - - [24/Jun/2022 19:25:13] "POST /result HTTP/1.1" 200 -
127.0.0.1 - - [24/Jun/2022 19:25:13] "GET /static/css/main.css HTTP/1.1" 304 -
{'chest_pain': '4', 'cholesterol': '600', 'ecg': '2.5', 'exercise': '0', 'thallium_scan': '7', 'age': '100', 'blood_pressure': '350', 'blood_sugar': '200', 'heart_rate': '600', 'old_peak': '10', 'sex': '0'}
2.810054024163511
127.0.0.1 - - [24/Jun/2022 19:25:29] "POST /result HTTP/1.1" 200 -
127.0.0.1 - - [24/Jun/2022 19:25:29] "GET /static/css/main.css HTTP/1.1" 304 -
{'chest_pain': '4', 'cholesterol': '600', 'ecg': '2.5', 'exercise': '0', 'thallium_scan': '7', 'age': '100', 'blood_pressure': '350', 'blood_sugar': '200', 'heart_rate': '600', 'old_peak': '10', 'sex': '1'}
2.810054024163511
127.0.0.1 - - [24/Jun/2022 19:25:36] "POST /result HTTP/1.1" 200 -
127.0.0.1 - - [24/Jun/2022 19:25:36] "GET /static/css/main.css HTTP/1.1" 304 -
127.0.0.1 - - [24/Jun/2022 19:28:29] "GET / HTTP/1.1" 200 -
127.0.0.1 - - [24/Jun/2022 19:28:29] "GET /static/css/main.css HTTP/1.1" 304 -
127.0.0.1 - - [24/Jun/2022 19:28:29] "GET /static/image/health_care.jpg HTTP/1.1" 304 -
127.0.0.1 - - [24/Jun/2022 19:28:29] "GET /static/font/Sansation-Light.ttf HTTP/1.1" 304 -
{'chest_pain': '1', 'cholesterol': '29', 'ecg': '-0.4', 'exercise': '1', 'thallium_scan': '3', 'age': '20', 'blood_pressure': '48', 'blood_sugar': '0', 'heart_rate': '0', 'old_peak': '0', 'sex': '0'}
1.289324729089543
127.0.0.1 - - [24/Jun/2022 19:29:37] "POST /result HTTP/1.1" 200 -
127.0.0.1 - - [24/Jun/2022 19:29:37] "GET /static/css/main.css HTTP/1.1" 304 -
127.0.0.1 - - [24/Jun/2022 19:29:38] "GET /static/image/health_care.jpg HTTP/1.1" 304 -
127.0.0.1 - - [24/Jun/2022 19:29:38] "GET /static/font/Sansation-Light.ttf HTTP/1.1" 304 -
```