

دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی

دانشکده برق

هوش مصنوعی و سیستم‌های خبره

تمرین سری اول

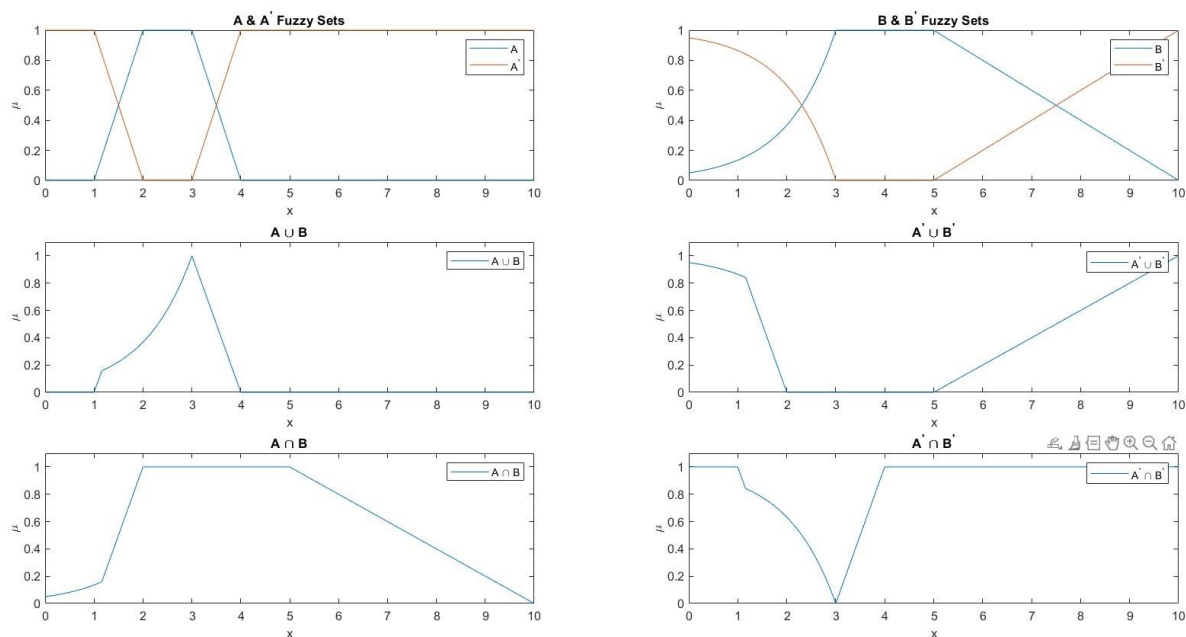
آرش عباسی لرکی

۹۹۱۳۹۰۴

بهار ۱۴۰۲

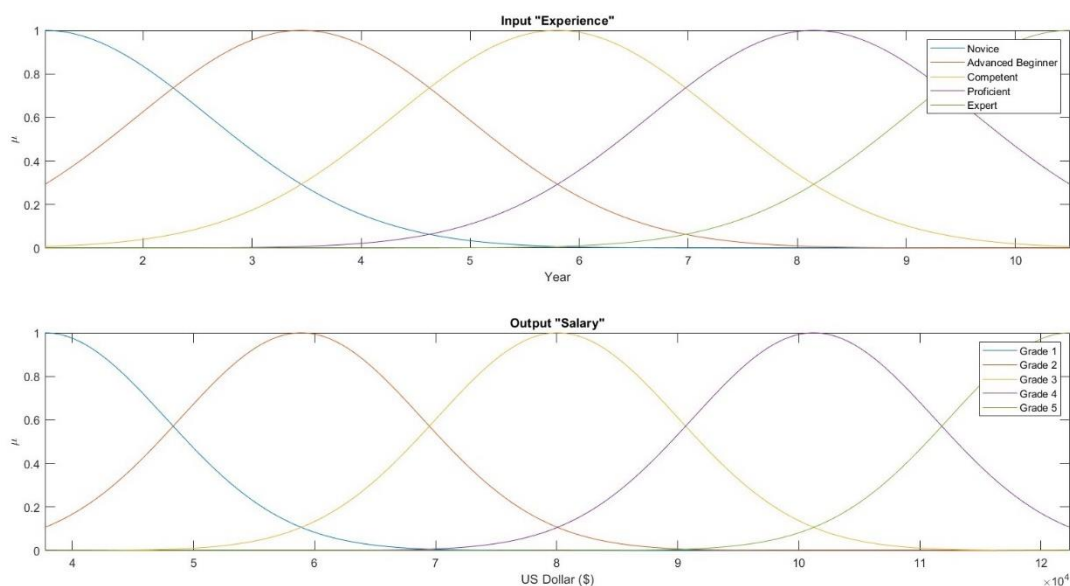
۱. مطابق صورت سؤال، توابع خواسته شده با استفاده از رابطه نوشته شده برای  $A$  و  $B$  رسم شده‌اند. برای این منظور، با استفاده از نرم افزار متلب، کدی برای هر یک از این دو تابع بصورت جداگانه در دو فایل به نام  $Func\_A$  و  $Func\_B$  نوشته شده است. در فایل سوم به نام  $AI\_HW01\_Q01$  نیز توابع مشتق شده و نمودارهای مورد نیاز ترسیم شده‌اند.

طبق تعریف، دو تابع  $A$  و  $B$  از نوع  $Convex$  هستند؛ چرا که هر دو دارای تنها یک مقدار ماکزیمم مطلق می‌باشند.



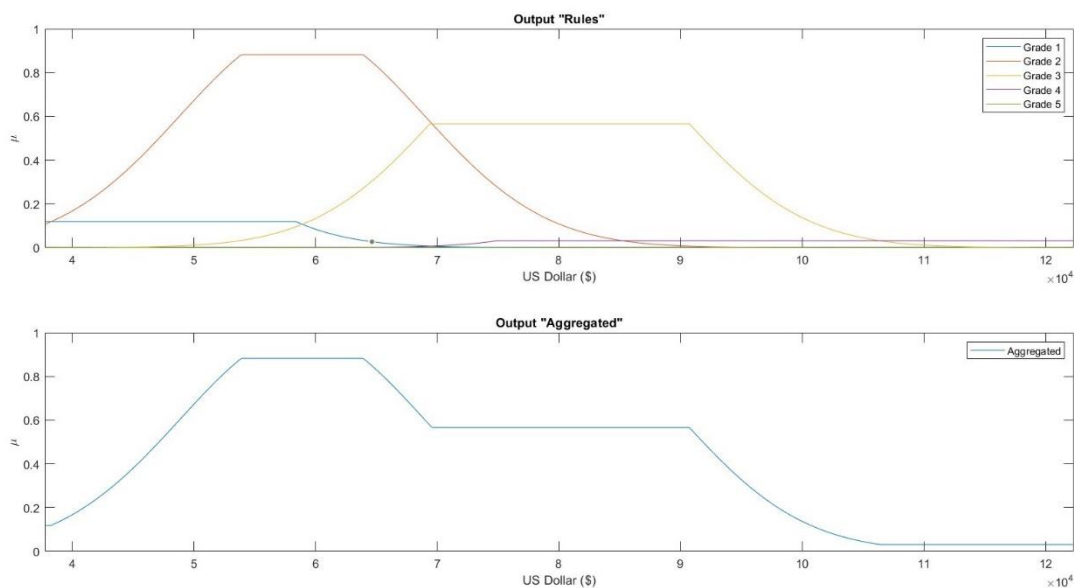
شکل ۱ - نمودارهای رسم شده برای سوال اول

۲. مطابق خواسته سؤال، پنج تابع عضویت برای ورودی‌ها و پنج تابع عضویت برای خروجی‌ها در نظر گرفته شده است. میزان سابقه کاری افراد به ترتیب از کم به زیاد بصورت *Competent*, *Advanced Beginner*, *Novice*, *Proficient* و *Expert* و همچنین میزان دستمزد دریافتی بصورت *Grade 1*, *Grade 2*, *Grade 3*, *Grade 4* و *Grade 5* تعریف شده‌اند. کد برنامه نوشته شده برای این سؤال در فایلی به نام  $AI\_HW02\_Q02$  پیاده‌سازی شده است. در ابتدای برنامه، فایل  $Salary\_Data.csv$  که شامل اطلاعات مربوط به سابقه کاری و میزان حقوق دریافتی هر فرد می‌باشد، فراخوانی شده است. در ادامه نیز با توجه به اطلاعات و خواسته‌های مسأله، تعدادی ثابت تعریف شده است. در بخش *Input* و *Output* تمامی توابع عضویت در دامنه مربوط به خود با استفاده از تابع گاوسی تولید شده و در نهایت رسم شده‌اند. این نمودارها پس از اجرای برنامه در پنجره‌ای تحت عنوان *Membership Functions* نمایش داده می‌شوند.



شکل ۲ - نمودارهای ترسیم شده برای توابع عضویت ورودی و خروجی

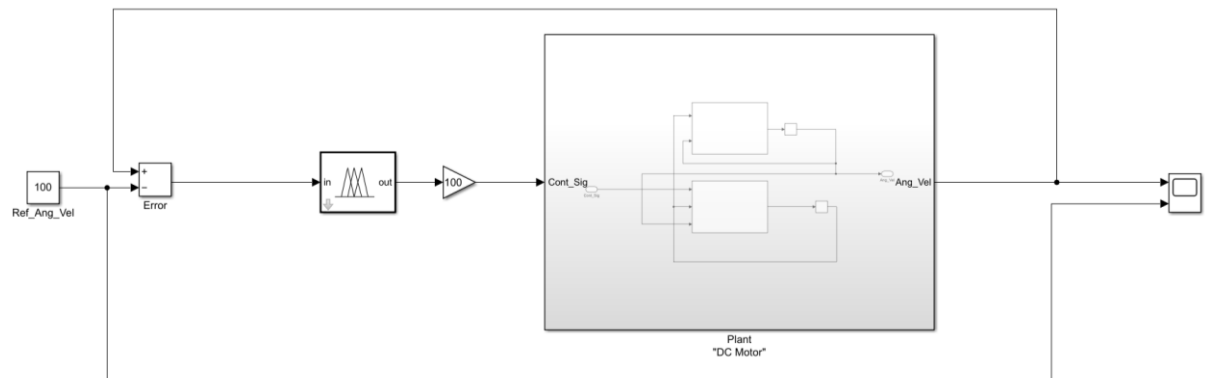
در بخش *Rules* قوانین مربوط پیاده‌سازی شده‌اند. در نهایت عملیات *Defuzzification* انجام شده و نمودارهای خروجی در پنجره‌ای به نام *Rules* و خروجی نهایی برنامه نیز در قسمت *Command Window* نشان داده می‌شود.



شکل ۳ - نمودارهای خروجی به تفکیک و مجتمع

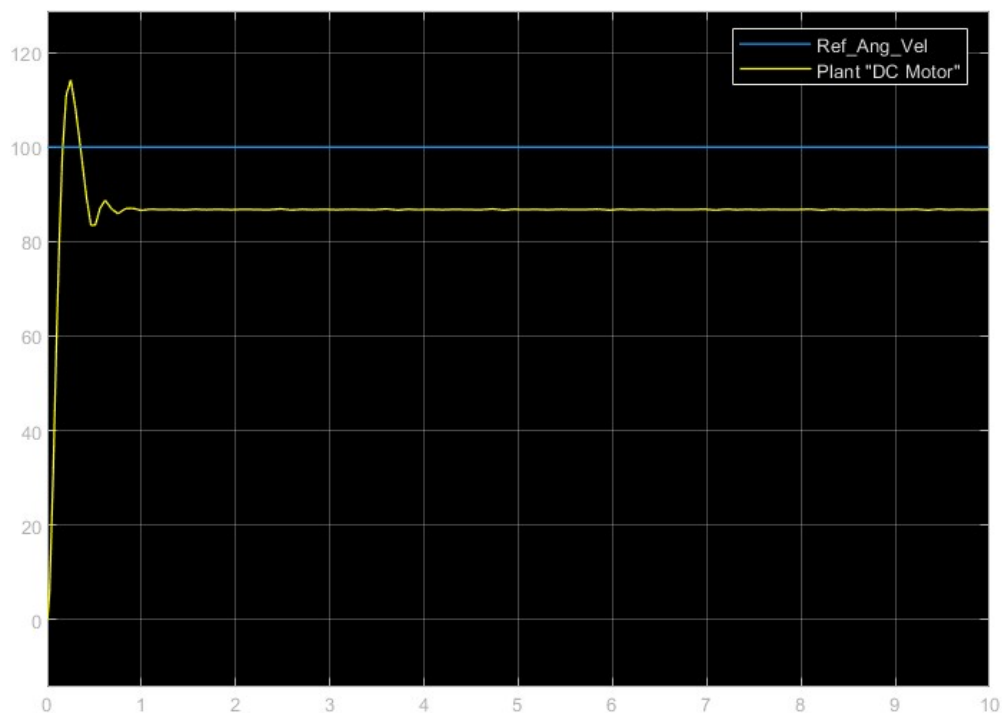
برای نمونه برای فردی با سابقه کاری ۴.۲ سال، مقدار دستمزد دریافتی ۵۸۹۳۱ دلار تخمین زده شده است.

۳. برای شبیه‌سازی رفتار موتور دی‌سی با استفاده از برنامه *Simulink* یک سیستم مجزا به نام *Plant "DC Motor"* تشکیل شده است که روابط مربوط به موتور جریان مستقیم در فضای حالت در آن پیاده‌سازی شده است. برای کنترل موتور از یک بلوک *Fuzzy Logic Controller* به عنوان کنترل‌کننده در سیستم قرار داده شده است که وظیفه تنظیم سرعت دورانی موتور با تغییر ولتاژ منبع است. روابط و قوانین مربوط به کنترل‌کننده فازی در فایل به نام *AI\_HW01\_Q03.fis* ذخیره شده‌اند. این فایل شامل ۷ تابع عضویت برای ورودی‌ها و ۷ تابع برای خروجی‌ها می‌باشد.



شکل ۴ - ساختار برنامه پیاده‌سازی شده در سیمولینک

نمونه‌ای از خروجی موتور در شکل زیر نمایش داده شده است.



شکل ۵ - خروجی موتور در مقایسه با مقدار مطلوب