

1. INTRODUCCIÓN

El Banco Pichin quiere crear un sistema de ayuda a la decisión de concesión de préstamos personales. Tras examinar varias alternativas, se decantaron por un sistema de inferencia borrosa de Mamdani (Mamdani Fuzzy Inference System, MFIS). El banco ha contratado a tu empresa, C3L, para la creación de dicho sistema.

Este proyecto consiste en la creación del MFIS y la elaboración de unos entregables que se describen más adelante. Tu equipo ya ha ejecutado las dos primeras fases del proyecto: Definición de variables y Definición de reglas.

2. FASE 1: DEFINICIÓN DE VARIABLES

La decisión sobre conceder o no el préstamo se basa en la siguiente información sobre el solicitante y la solicitud:

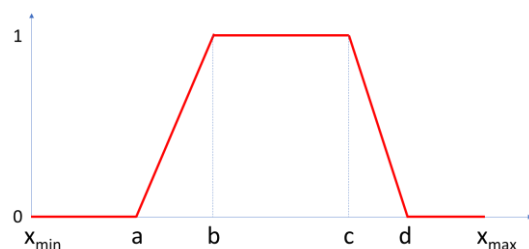
- Nivel de ingresos.
- Bienes en posesión: inmuebles, vehículos, etc.
- Estabilidad del empleo: antigüedad, tipo de contrato, etc.
- Cantidad prestada en relación a los ingresos mensuales.
- Historial de préstamos y pagos.
- Edad.

Cada una de estas variables se tipifica mediante uno o más conjuntos borrosos cuyas funciones de pertenencia tienen formas trapezoidales o triangulares, es decir, están compuestas por segmentos rectos. El fichero *InputVarSets.txt* contiene la descripción de dichos conjuntos, un conjunto en cada línea. El formato es:

$var=label, x_{min}, x_{max}, a, b, c, d$

Donde

- *var* corresponde a alguna de las variables de entrada ("edad", "ingresos", ...)
- *label* es el nombre del conjunto borroso en cuestión ("joven", "adulto", ...)
- x_{min}, x_{max} determinan el rango de valores de *var*
- a, b, c, d son los puntos significativos del trapecio, como se muestra en este ejemplo:



El resultado del sistema de inferencia será el nivel de riesgo de la solicitud. Puede encontrar más información en *Risks.txt*.

3. FASE 2: DEFINICIÓN DE LAS REGLAS DE INFERENCIA

Varios expertos del banco han proporcionado las reglas que se encuentran en *Rules.txt*. El formato de cada regla es

$name, var_0=label_0, var_1=label_1, \dots var_n=label_n$

Donde:

- $name$ es el nombre de la regla
- $var_0=label_0$ es el consecuente de la regla
- $var_1=label_1$ AND ... AND $var_n=label_n$ es el antecedente de la regla

El antecedente de las reglas solo admite el operador lógico AND. En el fichero aparece como una lista de pares $var=label$, pero el AND está implícito.

4. FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE INFERENCIA

Una vez construido el sistema, probado y aceptado, cada día se le presentará un fichero con datos de solicitudes de préstamo (*Applications.txt*). El sistema generará un fichero con los valores de riesgo de cada una de las solicitudes (*Results.txt*).

5. LISTA DE ENTREGABLES

La práctica consiste en la elaboración de los siguientes entregables:

- D01 Informe del proyecto.
- D02 Vídeo.
- D03 Código fuente.
- D04 Resultados.
- D05 Análisis.

D01 Informe del Proyecto

Es el documento que C3L debe presentar a Banco Pichin como descripción del proyecto realizado. Como mínimo, debe contener los siguientes apartados (los rangos de números de palabras indicados entre paréntesis son meramente orientativos):

- Resumen ejecutivo: explicación resumida del proyecto. Debe incluir un diagrama en el que se muestre, a alto nivel, el sistema con sus entradas y sus salidas. (150-200 palabras).
- Descripción del sistema de inferencia: explicación del sistema de inferencia construido (200-400 palabras). Se valorará positivamente el uso de imágenes.
- Metodología: lista de las fases de ejecución del proyecto. Para cada fase, se describirán las tareas realizadas (400-800 palabras). Se valorará positivamente el uso de imágenes (por ejemplo, de alguno de los conjuntos borrosos utilizados). Se debe evitar entrar en detalles del código.

- Presupuesto: precio que la empresa CL3 cobrará a Banco Pichin por este proyecto, con una breve justificación del mismo.

D02 Vídeo

Un vídeo en el que los miembros del equipo explican a Banco Pichin e Informe del Proyecto.
Duración: entre 3 y 5 minutos.

D03 Código fuente

El programa en Python que codifica el sistema de inferencia construido. En la sección 7 de este documento se proporcionan algunas recomendaciones y ayudas para desarrollar el código fuente.

D04 Resultados

Fichero producido por el sistema de inferencia como respuesta a las solicitudes que aparecen en el fichero *Applications.txt*.

D05 Análisis

En la semana del 8 de abril se explicará en qué consiste este entregable.

6. NORMAS DE LA PRÁCTICA

- Esta práctica se debe realizar por grupos de 3 alumnos.
- Cada grupo debe entregar un fichero zip a través del enlace proporcionado en Aula Global.
- El nombre del fichero zip debe ser “Práctica IA 2024 <st-code1><st-code2><st-code3>.zip”, donde <st-codex> son los seis últimos dígitos del NIA de cada uno de los miembros del grupo.
 - Ejemplo: Práctica IA 2024 123456 345678 456789.zip
- El fichero zip incluirá cinco ficheros con los entregables descritos anteriormente:
 - D01 Informe del proyecto.pdf
 - D02 Vídeo.mp4 (u otro formato de vídeo estándar)
 - D03 Código fuente.py
 - D04 Resultados.txt
 - D05 Análisis.pdf
- La fecha límite para entregar la práctica es el 15 de mayo a las 11:59pm.

7. AYUDAS PARA LA PROGRAMACIÓN

Recomendaciones:

- Se recomienda utilizar las bibliotecas *numpy* y *skfuzzy*.
- **NO está permitido** usar el módulo *control* de *skfuzzy* (*ControlSystem*, etc.).
- El fichero adjunto *MFIS_Classes.py* contiene la definición de clases que pueden resultar útiles en este proyecto.
- El fichero adjunto *MFIS_Read_Functions.py* contiene varias funciones para leer los ficheros *.txt* y almacenar su contenido en objetos de las clases definidas en el fichero anterior.