

Informe del Proyecto

Equipo de C3L:

- Iván Aranguren Ripoll: 100474767@alumnos.uc3m.es
- Carlos Bravo Garrán: 100474964@alumnos.uc3m.es
- Luis Gandarillas Fernández: 100454201@alumnos.uc3m.es

1. Resumen ejecutivo

El proyecto consiste en el desarrollo de un Sistema de Ayuda a la Decisión para la concesión de préstamos personales. Este proyecto tiene como objetivo principal proporcionarle una herramienta robusta y eficiente para evaluar de manera precisa y justa las solicitudes de préstamo que reciben.

Nuestro enfoque se basa en la implementación de un Sistema de Inferencia Borrosa de Mamdani (MFIS), diseñado específicamente para abordar la complejidad y la incertidumbre inherentes a este proceso de evaluación. Utilizando las variables que nos indicaron, como nivel de ingresos, estabilidad laboral, historial crediticio, etc, nuestro sistema genera el nivel de riesgo asociado a cada solicitud de préstamo.

El diagrama del Anexo 1 proporciona una visión general del sistema, destacando las entradas principales, que incluyen los datos del solicitante, y las salidas correspondientes, los niveles de riesgo categorizados tras aplicar nuestro sistema. Este enfoque le permitirá tomar decisiones informadas y estratégicas en cuanto a la concesión de préstamos, optimizando así sus operaciones y mejorando la satisfacción tanto de sus clientes como de su organización.

2. Descripción del Sistema de Inferencia

Como hemos comentado anteriormente, hemos desarrollado nuestro sistema en base al Sistema de Inferencia Borrosa de Mamdani (MFIS), una técnica de modelado computacional que se basa en los principios de la lógica borrosa para realizar inferencias a partir de datos imprecisos o inciertos. Este sistema es ampliamente utilizado en diversos campos, incluyendo la ingeniería, la medicina, la economía y la inteligencia artificial, debido a su capacidad para manejar la complejidad y la ambigüedad inherentes en muchos problemas del mundo real.

En un MFIS, las variables de entrada y salida se definen mediante conjuntos borrosos, que representan la incertidumbre en los datos. Cada conjunto borroso se caracteriza por una función de membresía, que asigna a cada valor de la variable un grado de pertenencia a ese conjunto, reflejando así la imprecisión en la clasificación de los datos.

El centro del MFIS son las reglas de inferencia que establecen relaciones entre las variables de entrada y salida. Reglas que ya nos han sido proporcionadas por sus expertos. Estas reglas se expresan como condiciones y se basan en el conocimiento en datos empíricos. Cada regla contribuye al proceso de inferencia asignando un peso a la salida en función de la coincidencia de los valores de las variables de entrada con los antecedentes de la regla.

El motor de inferencia combina las reglas de manera ponderada para generar una salida borrosa, que representa el resultado de la inferencia. Esta salida borrosa se puede convertir en una salida mediante técnicas de defusificación, la técnica del centroide en este caso.

En el Anexo 2 se muestra un diagrama con un ejemplo de cómo funciona el sistema de inferencia descrito.

3. Metodología

La metodología seguida en la ejecución del proyecto se dividió en varias fases, cada una de las cuales implicaba una serie de tareas específicas. A continuación, se detallan las fases y las tareas realizadas en cada una de ellas:

Fase 1: Planificación y Preparación Inicial

En esta fase inicial del proyecto, tratamos de organizar cómo íbamos a desarrollar el proyecto y de planificar el enfoque que íbamos a seguir:

1. Elaboración del Plan de Trabajo: Repasamos paso por paso el funcionamiento del Sistema de Inferencia Borrosa de Mamdani, observando todos los datos que nos habían proporcionado y planeamos cómo adaptarlo a un código de python.
2. Investigación de Herramientas y Tecnologías: Tuvimos que investigar un poco acerca de las funciones que poseían las librerías de Python recomendadas y del funcionamiento de estas. Además de estudiar la estructura de clases proporcionada, para obtener información sobre cómo nos proporcionaban los datos y sobre cómo debíamos almacenarlos.
3. Configuración del Entorno de Desarrollo: Configuramos el entorno de desarrollo, creando un repositorio para trabajar en equipo de forma organizada e instalando las librerías necesarias para el trabajo.

Fase 2: Diseño de Conjuntos Borrosos y Planificación de Funciones

En esta fase, se llevamos a cabo actividades relacionadas con el diseño de conjuntos borrosos y la planificación de las funciones necesarias para implementar el sistema de inferencia borrosa:

1. Diseño de Conjuntos Borrosos: Utilizamos las hojas de cálculo de Google para diseñar y visualizar los conjuntos borrosos de las variables de entrada y salida, con el fin de comprender de forma más clara los datos y de facilitar el diseño del sistema.
2. Planificación de Funciones: Después, pasamos a identificar todas las funciones necesarias para implementar el sistema de inferencia borrosa, incluyendo funciones para la lectura de archivos, la borrosificación de variables de entrada, la aplicación de reglas de inferencia y la deborrosificación de resultados.
3. Asignación de Tareas: Se asignaron las tareas a los miembros del equipo en función de sus habilidades y experiencia, asegurando una distribución equitativa del trabajo y un progreso eficiente del proyecto.

Fase 3: Implementación del Código y Pruebas

En esta fase, implementamos el código del sistema de inferencia borrosa y realizamos pruebas para garantizar su correcto funcionamiento:

1. Desarrollo de Funciones: Desarrollamos todas las funciones identificadas en la fase anterior, tratando de realizar un código legible y sin crear estructuras de código muy complejas.
2. Pruebas Unitarias: Con el código realizado, llevamos a cabo pruebas unitarias para cada función individual, asegurando que cada parte del código funcionara según lo previsto y sacara los resultados esperados.
3. Integración de Funciones: Finalmente, integramos todas las funciones implementando una función principal. Realizando pruebas de integración para garantizar que todas las funciones trabajaran juntas de manera efectiva y produjeran los resultados deseados.

Fase 4: Verificación y Validación

En esta fase final, verificamos y validamos el sistema creado para garantizar su calidad y fiabilidad:

1. Verificación del Código: Revisamos el código en busca de errores y realizamos las correcciones necesarias para garantizar su correcto funcionamiento.
2. Validación con Programa y Papel: Además, realizamos pruebas adicionales tanto utilizando un programa de computadora como haciéndolo de forma manual en papel, comparando los resultados obtenidos con los esperados para verificar la precisión del sistema.
3. Ajustes y Mejoras: Tras comprobar que todo funcionaba correctamente, realizaron ajustes y mejoras adicionales en el código, refactorizando funciones y depurando de código innecesario para optimizar el funcionamiento.

Esta metodología nos ha servido para desarrollar la tarea de forma efectiva y con unos resultados satisfactorios.

4. Presupuesto

Dado el alcance y la complejidad del proyecto, así como los recursos necesarios para llevarlo a cabo con éxito, les proponemos un presupuesto de \$50,000.

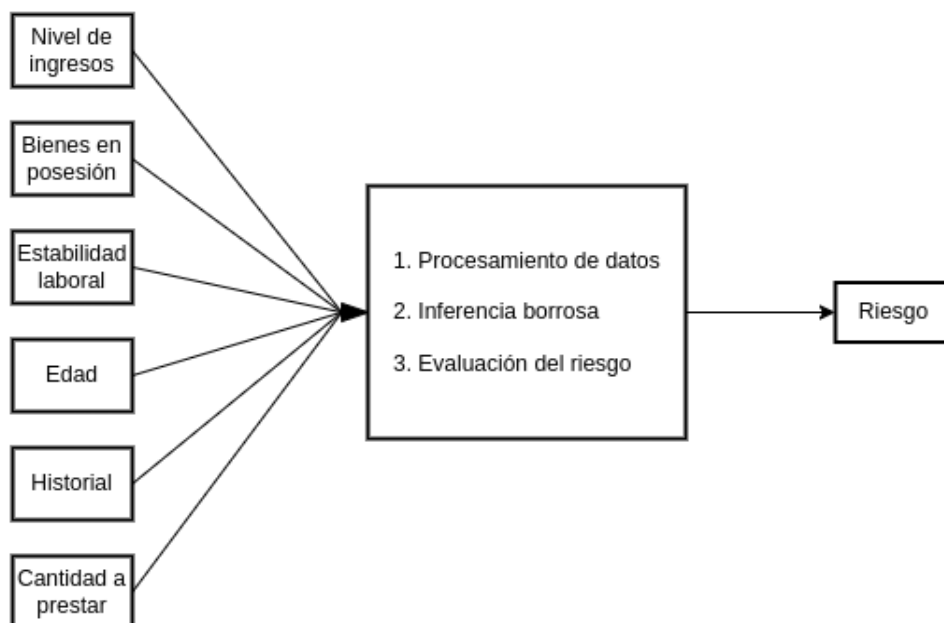
Esta cifra se basa en una evaluación detallada de los siguientes aspectos:

1. Complejidad del Proyecto: El desarrollo de un sistema de inteligencia artificial como un Sistema de Inferencia Borrosa implica un trabajo técnico sofisticado que requiere experiencia y conocimientos especializados. El precio refleja el tiempo y los recursos necesarios para llevar a cabo esta tarea.
2. Recursos Humanos: El proyecto requerirá un equipo de desarrolladores de software, expertos en inteligencia artificial y analistas de datos para colaborar en su implementación. Se asignará personal experimentado para garantizar la calidad y eficiencia del trabajo.
3. Tiempo de Desarrollo: La implementación del Sistema de Inferencia Borrosa implica varias etapas, desde la planificación inicial hasta las pruebas y ajustes finales.
4. Valor Agregado: El sistema proporcionará una herramienta efectiva para la evaluación de solicitudes de préstamos personales, lo que ayudará al banco a tomar decisiones más informadas y precisas. Esto puede resultar en una reducción de los riesgos financieros y un aumento de la eficiencia operativa, lo que aportará un valor estratégico significativo al cliente.

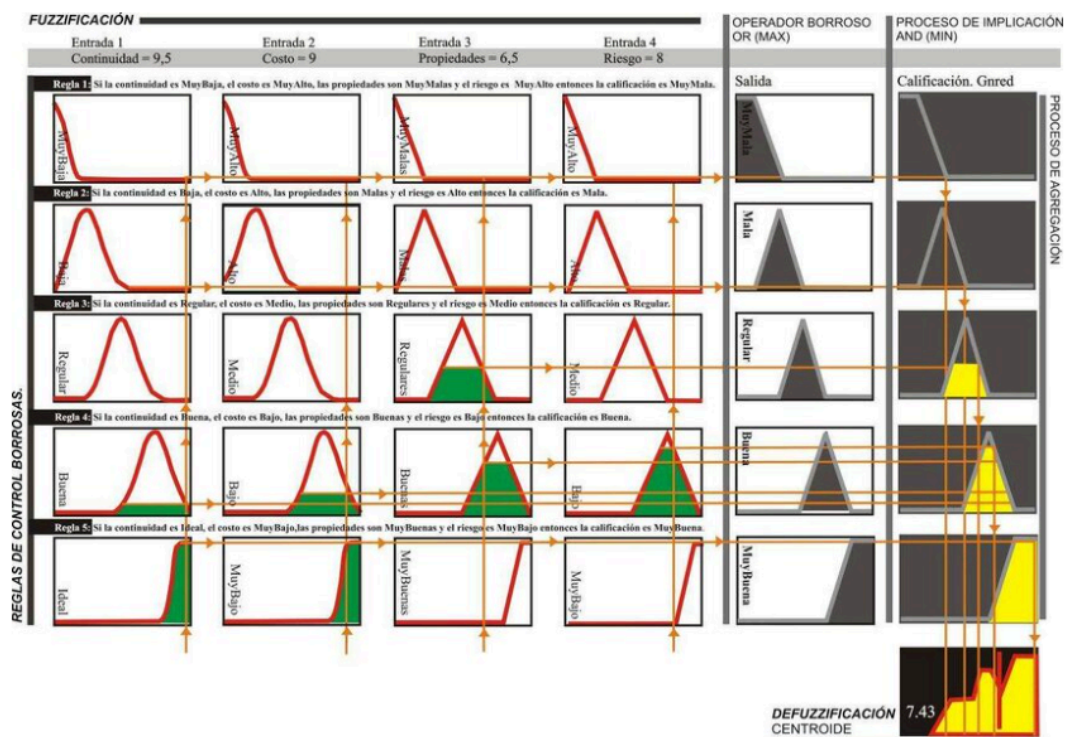
En resumen, el presupuesto propuesto de \$50,000 se considera justo y razonable dada la naturaleza y complejidad del proyecto, así como el valor estratégico que el Sistema de Inferencia Borrosa de Mamdani aportará a Banco Pichin.

5. Anexo

Anexo 1: Diagrama de entradas y salidas del sistema

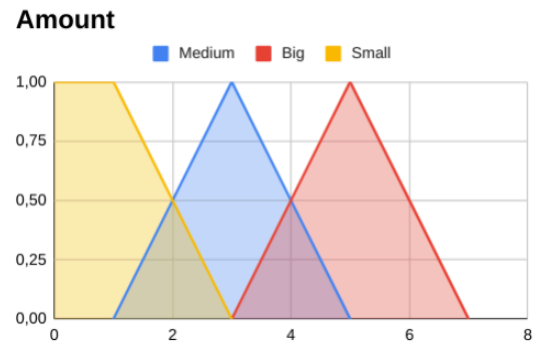


Anexo 2: Diagrama del Sistema de Inferencia Borrosa de Mamdani



Anexo 3: Ejemplos del desarrollo y representación de los conjuntos difusos para su visualización

Amount	Small	Medium	Big
0	1		
1	1	0	
2	0,5	0,5	
3	0	1	0
4		0,5	0,5
5		0	1
6			0,5
7			0
8			



Risk	LowR	MediumR	HighR
0	1		
10	1	0	
20	1	0,33	
30	1	0,66	
40	0,5	1	
50	0	1	0
60		1	0,5
70		1	1
80		0,5	1
90		0	1
100			1

