

Carrillo Ibarra Macbeth Adolfo

Oceguera Lara David Eduardo

Para este ejemplo de sistema experto con lógica difusa, vamos a elegir el dominio de evaluación de desempeño laboral en una empresa. El sistema tendrá dos entradas: la habilidad técnica del empleado y su actitud hacia el trabajo; y una salida: la evaluación de desempeño en una escala de 0 a 10.

Para representar la habilidad técnica del empleado, se utilizarán tres variables lingüísticas: baja, media y alta. Para representar la actitud hacia el trabajo, se utilizarán cuatro variables lingüísticas: muy mala, mala, buena y muy buena. La salida de la evaluación de desempeño se representará con cinco variables lingüísticas: muy baja, baja, media, alta y muy alta.

Para definir los conjuntos difusos, se utilizarán funciones triangulares para las variables de entrada y salida. Se definirán los siguientes conjuntos difusos:

Entrada		Salida
Habilidad técnica: <ul style="list-style-type: none">▪ baja (0, 0, 5)▪ media (0, 5, 10)▪ alta (5, 10, 10)	Actitud hacia el trabajo: <ul style="list-style-type: none">▪ muy mala (0, 0, 2.5, 5)▪ mala (2.5, 5, 7.5)▪ buena (5, 7.5, 10)▪ muy buena (7.5, 10, 10)	Evaluación de desempeño: <ul style="list-style-type: none">▪ muy baja (0, 0, 2)▪ baja (0, 2, 4)▪ media (2, 4, 6)▪ alta (4, 6, 8)▪ muy alta (6, 8, 10)

Se crearán 10 reglas difusas que relacionen la habilidad técnica y la actitud hacia el trabajo con la evaluación de desempeño:

1. Si la habilidad técnica es baja y la actitud hacia el trabajo es muy mala, entonces la evaluación de desempeño es muy baja.
2. Si la habilidad técnica es baja y la actitud hacia el trabajo es mala, entonces la evaluación de desempeño es baja.
3. Si la habilidad técnica es baja y la actitud hacia el trabajo es buena, entonces la evaluación de desempeño es baja.
4. Si la habilidad técnica es baja y la actitud hacia el trabajo es muy buena, entonces la evaluación de desempeño es media.
5. Si la habilidad técnica es media y la actitud hacia el trabajo es muy mala, entonces la evaluación de desempeño es muy baja.

6. Si la habilidad técnica es media y la actitud hacia el trabajo es mala, entonces la evaluación de desempeño es baja.

7. Si la habilidad técnica es media y la actitud hacia el trabajo es buena, entonces la evaluación de desempeño es media.

8. Si la habilidad técnica es media y la actitud hacia el trabajo es muy buena, entonces la evaluación de desempeño es alta.

9. Si la habilidad técnica es alta y la actitud hacia el trabajo es mala, entonces la evaluación de desempeño es media.

10. Si la habilidad técnica es alta y la actitud hacia el trabajo es buena, entonces la evaluación de desempeño es alta.

```
import net.sourceforge.jFuzzyLogic.FIS;

public class EvalDes {

    public static void main(String[] args) {

        // Cargar archivo de configuración del sistema experto

        String fileName = "C:\\Users\\windows 10\\eclipse-
workspace\\EvaDes\\src\\evaluacion_desempeno.fcl";

        FIS fis = FIS.load(fileName, true);

        // Verificar si se cargó el archivo correctamente

        if (fis == null) {

            System.err.println("Error al cargar el archivo de configuración del
            sistema experto.");

            return;

        }

        // Establecer los valores de las entradas del sistema experto

        fis.setVariable("habilidad_tecnica", 6.8);

        fis.setVariable("actitud_trabajo", 7);

        // Evaluar el sistema experto

        fis.evaluate();

    }

}
```

```

// Obtener el valor de la salida del sistema experto
double evaluacion = fis.getVariable("evaluacion_desempeno").getValue();

// Imprimir el resultado
System.out.println("La evaluación de desempeño del empleado es: " +
evaluacion);
}
}

```

En este código, se carga el archivo de configuración del sistema experto evaluacion_desempeno.fcl, se establecen los valores de las entradas habilidad_tecnica y actitud_trabajo, se evalúa el sistema experto y se obtiene el valor de la salida evaluacion_desempeno.

El archivo de configuración evaluacion_desempeno.fcl tendría el siguiente contenido:

```
FUNCTION_BLOCK evaluacion_desempeno
```

```
// definir variables de entrada
```

```
VAR_INPUT
```

```
habilidad_tecnica : REAL;
```

```
actitud_trabajo : REAL;
```

```
END_VAR
```

```
// definir variables de salida
```

```
VAR_OUTPUT
```

```
evaluacion_desempeno : REAL;
```

```
END_VAR
```

```
FUZZIFY habilidad_tecnica
```

```
TERM baja := (0, 1) (4, 0);
```

```
TERM media := (1, 0) (5,1) ;
```

```
TERM alta := (6, 0) (10, 1);
```

```
END_FUZZIFY
```

```

FUZZIFY actitud_trabajo
TERM muy_mala := (0, 1) (1, 1) (2,0);
TERM mala := (1, 0) (4,1) (6,1);
TERM buena := (6, 0) (9, 1);
TERM muy_buena := (9,0) (10,1);
END_FUZZIFY

DEFUZZIFY evaluacion_desempeno
TERM muy_baja := (0, 0) (1, 1) (2, 0);
TERM baja := (2, 0) (3, 1) ;
TERM media := (4, 0) (5, 1) ;
TERM alta := (7, 0) (8, 1) ;
TERM muy_alta := (9, 0) (10, 1);
METHOD : COG;
END_DEFUZZIFY

RULEBLOCK evaluacion_desempeno_rules
AND : MIN;
ACT : MIN;
ACCU : MAX;

RULE 1 : IF habilidad_tecnica IS baja AND actitud_trabajo IS muy_mala THEN
evaluacion_desempeno IS muy_baja;
RULE 2 : IF habilidad_tecnica IS baja AND actitud_trabajo IS mala THEN
evaluacion_desempeno IS baja;
RULE 3 : IF habilidad_tecnica IS baja AND actitud_trabajo IS buena THEN
evaluacion_desempeno IS media;
RULE 4 : IF habilidad_tecnica IS baja AND actitud_trabajo IS muy_buena THEN
evaluacion_desempeno IS alta;
RULE 5 : IF habilidad_tecnica IS media AND actitud_trabajo IS muy_mala THEN
evaluacion_desempeno IS muy_baja;
RULE 6 : IF habilidad_tecnica IS media AND actitud_trabajo IS mala THEN

```

evaluacion_desempeno IS baja;

RULE 7 : IF habilidad_tecnica IS media AND actitud_trabajo IS buena THEN

evaluacion_desempeno IS media;

RULE 8 : IF habilidad_tecnica IS media AND actitud_trabajo IS muy_buena THEN

evaluacion_desempeno IS alta;

RULE 9 : IF habilidad_tecnica IS alta AND actitud_trabajo IS muy_mala THEN

evaluacion_desempeno IS baja;

RULE 10 : IF habilidad_tecnica IS alta AND actitud_trabajo IS mala THEN

evaluacion_desempeno IS media;

RULE 11 : IF habilidad_tecnica IS alta AND actitud_trabajo IS buena THEN

evaluacion_desempeno IS alta;

RULE 12 : IF habilidad_tecnica IS alta AND actitud_trabajo IS muy_buena THEN

evaluacion_desempeno IS muy_alta;

END_RULEBLOCK

END_FUNCTION_BLOCK