

Lógica Difusa III

Relaciones

Son una extensión de las relaciones binarias clásicas en las que los elementos de un conjunto pueden estar relacionados de una manera más flexible y gradual en lugar de estar simplemente relacionados o no relacionados.

Se pasa de tener valores binarios (verdadero o falso) a que las relaciones difusas permitan la representación de grados de pertenencia o grado de relación entre elementos.

Relaciones

IGUALDAD DIFUSA: a diferencia de afirmar que dos elementos son iguales o no lo son, la igualdad difusa permite representar cuánto se asemejan dos elementos en una escala de 0 a 1.

Por ejemplo, si estamos comparando dos elementos difusos, podemos decir que tienen un grado de igualdad de 0.8, lo que indicaría una alta similitud.

Relaciones

IGUALDAD DIFUSA: a diferencia de afirmar que dos elementos son iguales o no lo son, la igualdad difusa permite representar cuánto se asemejan dos elementos en una escala de 0 a 1. Por ejemplo, si estamos comparando dos elementos difusos, podemos decir que tienen un grado de igualdad de 0.8, lo que indicaría una alta similitud.

Ejemplo:

Temperaturas 30°C y 30.1°C

En lógica clásica NO son iguales. En lógica difusa son “casi iguales”, ya que se encuentran en un rango de 0.1 grados de diferencia.

Relaciones

IGUALDAD DIFUSA: a diferencia de afirmar que dos elementos son iguales o no lo son, la igualdad difusa permite representar cuánto se asemejan dos elementos en una escala de 0 a 1. Por ejemplo, si estamos comparando dos elementos difusos, podemos decir que tienen un grado de igualdad de 0.8, lo que indicaría una alta similitud.

Ejemplo:

Temperaturas 30°C y 30.1°C

Por tanto, existen GRADOS de igualdad, con margen numérico que varía en función del problema.

Relaciones

Definir grados de igualdad en las siguientes variables:

- Edad
- Peso
- Altura
- Sexo
- Ideología política
- Calificación de la asignatura
- Salud

Relaciones

MAYOR O MENOR QUE - DIFUSO: a diferencia de decir que un número es mayor o menor que otro, las relaciones difusas pueden representar cuánto uno es mayor o menor que el otro en una escala de 0 a 1.

Esto es útil en situaciones donde se necesita expresar relaciones de orden difusas.

Relaciones

MAYOR O MENOR QUE - DIFUSO: a diferencia de decir que un número es mayor o menor que otro, las relaciones difusas pueden representar cuánto uno es mayor o menor que el otro en una escala de 0 a 1. Esto es útil en situaciones donde se necesita expresar relaciones de orden difusas.

Ejemplo:

Temperaturas 30°C y 30.1°C

En lógica clásica 30.1 es MAYOR QUE 30, y 30 MENOR QUE 30.1. En lógica difusa se puede decir que 30.1 es “ligeramente mayor que” 30, que 30 es “casi igual pero ligeramente menor que” 30.1, etc.

Relaciones

MAYOR O MENOR QUE - DIFUSO: a diferencia de decir que un número es mayor o menor que otro, las relaciones difusas pueden representar cuánto uno es mayor o menor que el otro en una escala de 0 a 1. Esto es útil en situaciones donde se necesita expresar relaciones de orden difusas.

Ejemplo:

Temperaturas 30°C y 30.1°C

Al igual que antes, existen GRADOS de desigualdad, con margen numérico que varía en función del problema.

Relaciones

Definir grados de desigualdad en las siguientes variables:

- Edad
- Peso
- Altura
- Sexo
- Ideología política
- Calificación de la asignatura
- Salud

Relaciones

CONJUNTO RELACIONAL DIFUSO: no solo trata de establecer relaciones directas entre elementos, sino que se utilizan conjuntos difusos para describir las relaciones.

Relaciones

CONJUNTO RELACIONAL DIFUSO: no solo trata de establecer relaciones directas entre elementos, sino que se utilizan conjuntos difusos para describir las relaciones.

Ejemplo:

Se puede tener un conjunto difuso que representa la relación "es un buen compañero de trabajo de". Cada elemento en el conjunto tendría un grado de pertenencia que indica cuánto de buen compañero es respecto a otros elementos.

Relaciones

Definir ejemplos de conjuntos relacionales:

- Edad
- Peso
- Altura
- Sexo
- Ideología política
- Calificación de la asignatura
- Salud

Relaciones

RELACIONES TEMPORALES DIFUSAS: describen cómo evolucionan las relaciones a lo largo del tiempo en lugar de ser fijas.

Relaciones

RELACIONES TEMPORALES DIFUSAS: describen cómo evolucionan las relaciones a lo largo del tiempo en lugar de ser fijas.

Ejemplo:

Se podría tener una relación difusa que representa "es cercano a" en un contexto de amistad, y esta relación podría cambiar con el tiempo.

Relaciones

Definir relaciones temporales de:

- Edad
- Peso
- Altura
- Sexo
- Ideología política
- Calificación de la asignatura
- Salud

Relaciones

RELACIONES ESPACIALES DIFUSAS: describen relaciones en el espacio.

Ejemplo:

Se podría tener una relación difusa que representa "proximidad" entre ubicaciones en lugar de una relación binaria de "está cerca" o "no está cerca".

Relaciones

Definir relaciones espaciales de:

- Edad
- Peso
- Altura
- Sexo
- Ideología política
- Calificación de la asignatura
- Salud

Razonamiento

El razonamiento difuso es el proceso de realizar **inferencias** partiendo de hechos, relaciones imprecisas (vagas), evidencias difusas y su precisión actualizada mediante **creencias**.

Razonamiento. Tipos de proposiciones difusas

Proposiciones difusas simples: aquellas que dan un valor a una variable difusa, asociando a un conjunto difuso su valor lingüístico y su correspondiente función de pertenencia.

Ejemplo:

"La altura de Lebron James es alta"

Razonamiento. Tipos de proposiciones difusas

Proposiciones difusas compuesta: aquellas que agrupan dos o más proposiciones difusas simples, o incluso podrían ser modificadas por su agrupación. Para ello, se usan los operadores lógicos.

Ejemplo:

"La persona es alta" Y "La persona trabaja muy cerca".

Razonamiento. Tipos de proposiciones difusas

Proposiciones difusas compuesta: aquellas que agrupan dos o más proposiciones difusas simples, o incluso podrían ser modificadas por su agrupación. Para ello, se usan los operadores lógicos.

Ejemplo:

"La altura de Lebron James es alta" Y "Lebron juega muy bien".

Razonamiento. Operadores lógicos difusos

Sirven para agrupar (conectivos) o para modificar (negación) proposiciones.

Definiéndolos de una forma más formal, partiendo de dos proposiciones difusas p y q , dos conjuntos difusos A y B que intervienen en ellas con funciones de pertenencia μ_A y μ_B , los operadores tienen una notación específica.

Razonamiento. Operadores lógicos difusos

Y difuso

$$\text{Y } (p \wedge q): \mu_{A \wedge B}(x, y) = \min(\mu_A(x), \mu_B(y))$$

Razonamiento. Operadores lógicos difusos

Y difuso

$$\text{Y } (p \wedge q): \mu_{A \wedge B}(x, y) = \min(\mu_A(x), \mu_B(y))$$

Ejemplo:

Dos conjuntos A (Jugador habilidoso) y B (Jugador simpático).

Si $\mu_A(\text{Vinicius}) = 0.8$ y $\mu_B(\text{Vinicius}) = 0.1$, ¿cómo quedaría la proposición “Vinicius es habilidoso y simpático”?

Relaciones

Definir proposiciones con Y:

- Edad
- Peso
- Altura
- Sexo
- Ideología política
- Calificación de la asignatura
- Salud

Razonamiento. Operadores lógicos difusos

O difuso

$$O (p \vee q): \mu_{A \vee B}(x, y) = \max(\mu_A(x), \mu_B(y))$$

Razonamiento. Operadores lógicos difusos

O difuso

$$O (p \vee q): \mu_{A \vee B}(x, y) = \max(\mu_A(x), \mu_B(y))$$

Ejemplo:

Dos conjuntos A (Jugador habilidoso) y B(Jugador simpático).

Si $\mu_A(\text{Vinicius}) = 0.8$ o $\mu_B(\text{Vinicius}) = 0.1$, ¿cómo quedaría la proposición “Vinicius es habilidoso o simpático”?

Relaciones

Definir proposiciones con O:

- Edad
- Peso
- Altura
- Sexo
- Ideología política
- Calificación de la asignatura
- Salud

Razonamiento. Operadores lógicos difusos

Negación difusa

NO ($\neg p$): $\mu_{\neg A}(x) = 1 - \mu_A(x)$

Razonamiento. Operadores lógicos difusos

Negación difusa

$$\text{NO } (\neg p): \mu_{\neg A}(x) = 1 - \mu_A(x)$$

Ejemplo:

Dos conjuntos A (Jugador habilidoso) y B(Jugador simpático).

Si $\mu_A(\text{Vinicius}) = 0.8$, ¿cómo quedaría la proposición “Vinicius no es habilidoso”?

Relaciones

Definir proposiciones con la negación:

- Edad
- Peso
- Altura
- Sexo
- Ideología política
- Calificación de la asignatura
- Salud