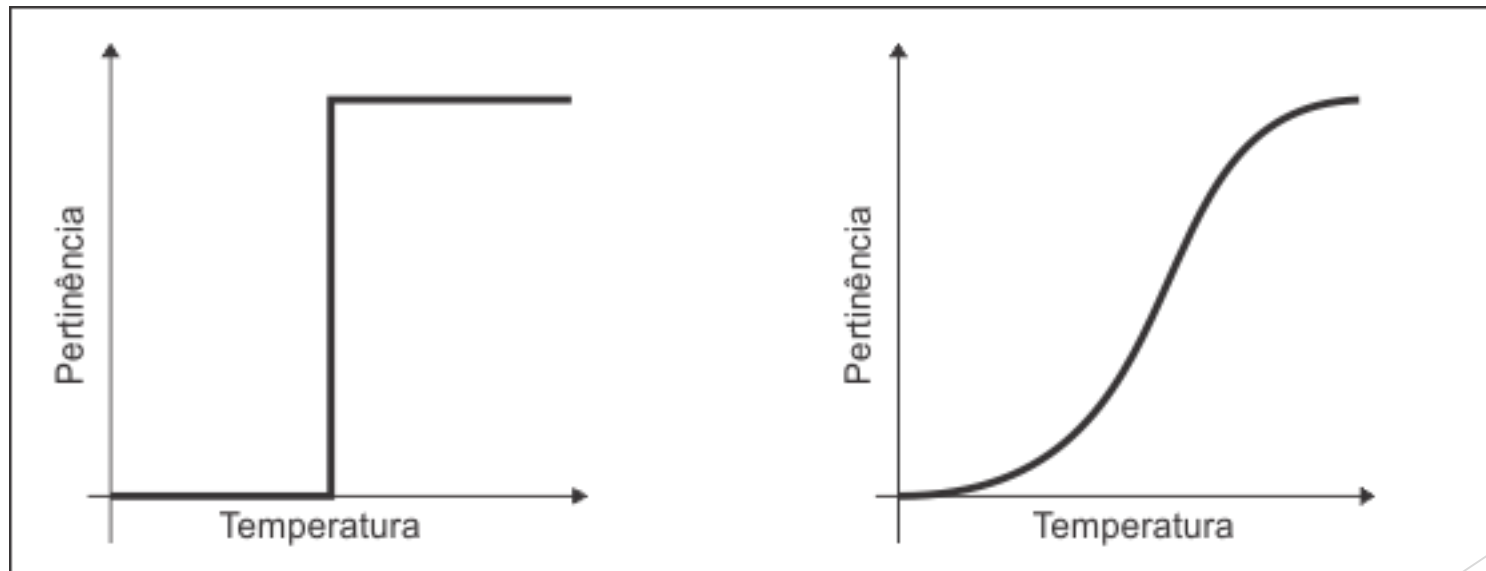


Devolvimento de um jogo digital aplicando Lógica Fuzzy

João Antônio Prestes Matiuzzi

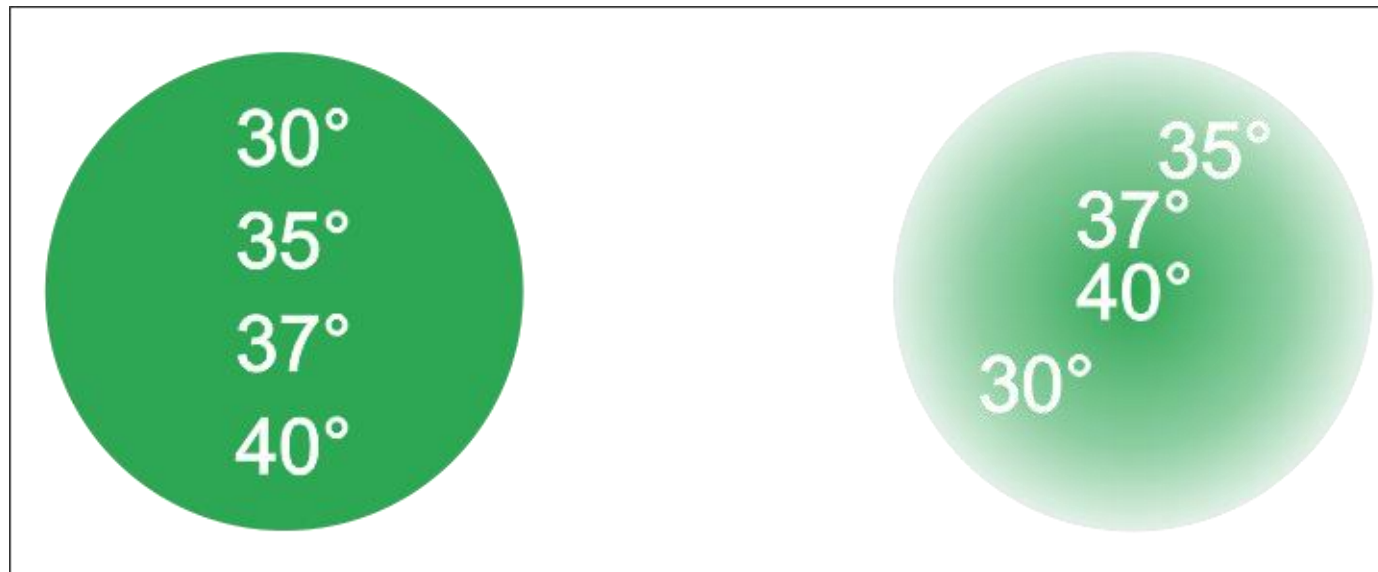
Lógica Fuzzy

- ▶ Criada por Lofti Zedah na Universidade da Califórnia em 1965
- ▶ A Lógica Fuzzy estende o conceito da Lógica Booleana, definindo a possibilidade de um valor ser parcialmente falso ou verdadeiro
- ▶ A transição entre os estados de uma variável é mais suave



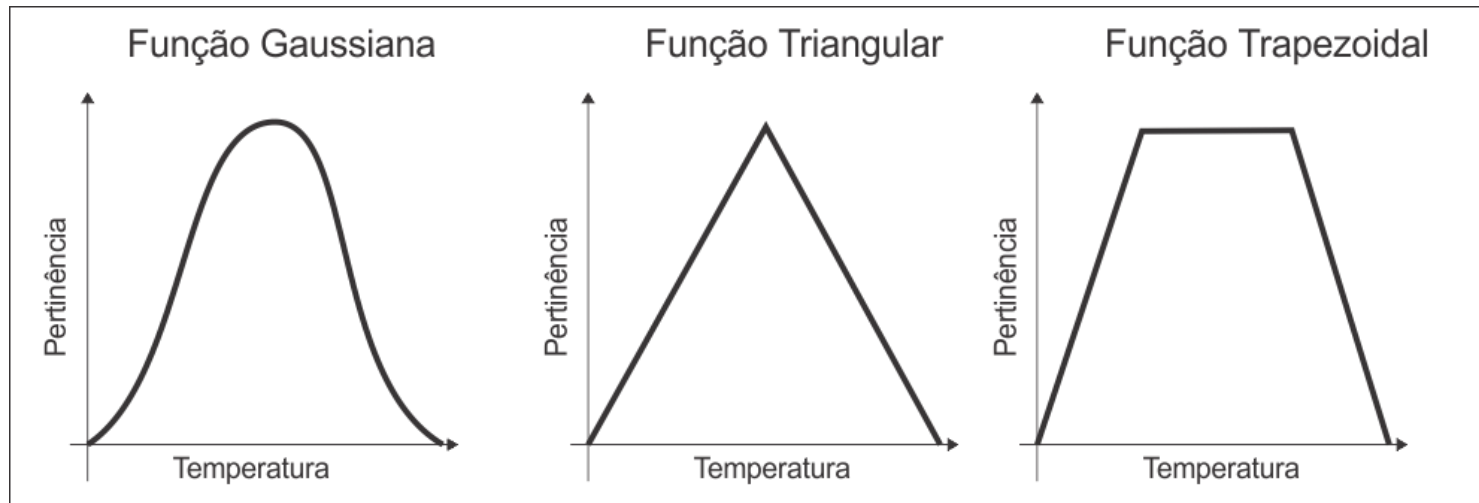
Lógica Fuzzy

- Cada elemento de um grupo possui um valor que define o grau de exatidão que o mesmo possui com o conceito do grupo, chamado Grau de Pertinência (μ) :



Lógica Fuzzy

- ▶ Para ser definida o grau de pertinência, é necessário aplicar ao valor da variável em questão a uma Função de Pertinência
- ▶ Existem diversos modelos de Funções de Pertinência:



Lógica Fuzzy - Variáveis linguísticas

- ▶ São elementos que qualificam uma variável
- ▶ Definem um conjunto fuzzy
- ▶ Exemplos de Variáveis Linguísticas: Alto, Baixo, Forte, Fraco

Lógica Fuzzy - Regras e Variáveis Fuzzy

- ▶ Ao aplicarmos a Lógica Fuzzy para resolver algum problema, precisamos analisá-lo e definir as regras que irão controlar o comportamento do sistema em questão
- ▶ - As Regras Fuzzy possuem o seguinte formato:

SE condição ENTAO conclusão

- ▶ Na condição, é avaliado o valor de uma variável do sistema em questão, na conclusão, é uma ação ou definição realizada a partir da avaliação da variável:

SE velocidade = alta ENTAO freio_medio

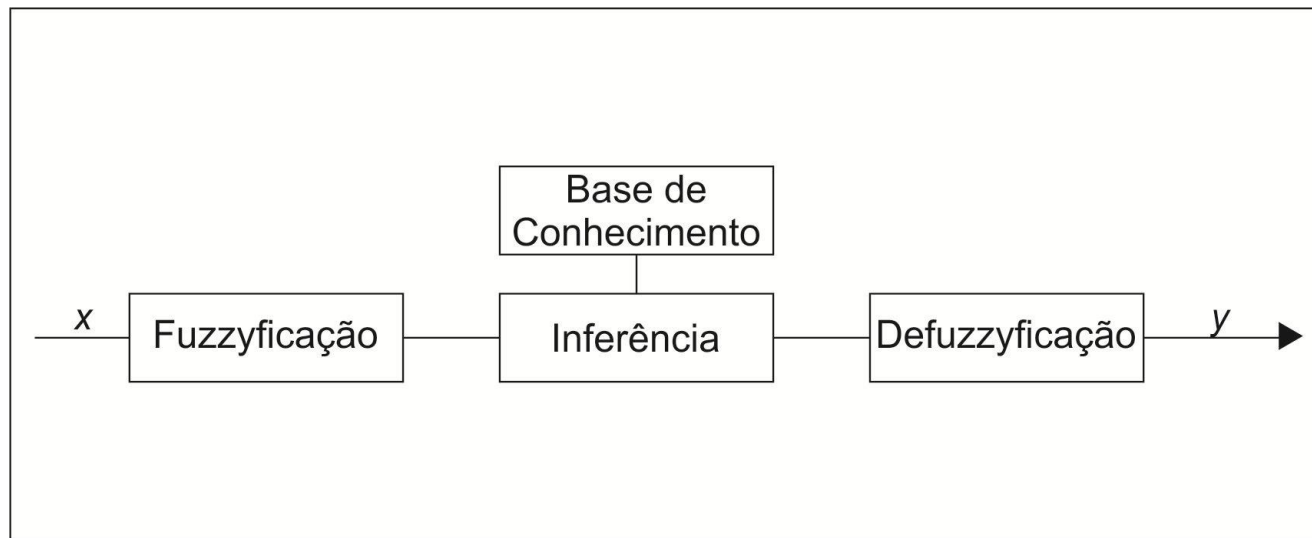
Lógica Fuzzy - Operadores Fuzzy

- Para que seja realizada a inferência das Regras Fuzzy, são definidos os seguintes operadores

Expressão	Equação Fuzzy
NOT A	$1 - Ma$
A AND B	$\min(Ma, Mb)$
A OR B	$\max(Ma, Mb)$
A XOR B	$\min(Ma, 1 - Mb)$
A NOR B	$1 - \max(Ma, Mb)$
A NAND B	$1 - \min(Ma, Mb)$

Lógica Fuzzy - Modelo Fuzzy

- A partir dos conceitos listados anteriormente, podemos definir o seguinte Modelo Fuzzy, que são os passos realizados para que seja realizada uma tomada de decisão



Lógica Fuzzy - Modelo Fuzzy

No modelo podemos verificar as seguintes fase:

- ▶ **Fuzzificação:** Nesta fase os valores do sistema em questão são convertidas em valores de Grau de Pertinência, aplicando as Funções de Pertinência definidas;
- ▶ **Inferência:** Nesta fase, é realizada a avaliação das condições definidas no conjunto de Regra Fuzzy do sistema, aplicando os Operadores Fuzzy adequados;
- ▶ **Defuzzyficação:** Nesta fase, são avaliados os resultados da inferência das Regras Fuzzy e devolvido ao sistema em questão o resultado da tomada de decisão

Jogo “Caçando Monstros”

Jogo “Caçando Monstros”

- ▶ No jogo desenvolvido, foi criado um sistema de Inteligência Artificial baseado no Modelo Fuzzy para a tomada de decisão dos agentes.

Jogo “Caçando Monstros” - Características do jogo

- ▶ É um jogo baseado em turnos
- ▶ Jogado por dois jogadores, sendo um deles controlado pelo Sistema de IA
- ▶ Cada jogador possui 3 Peças e 1 Torre
- ▶ A cada Turno o jogador pode realizar uma ação: Movimentar ou Atacar, desde que o destino da ação esteja no intervalo de duas casas a partir da peça selecionada

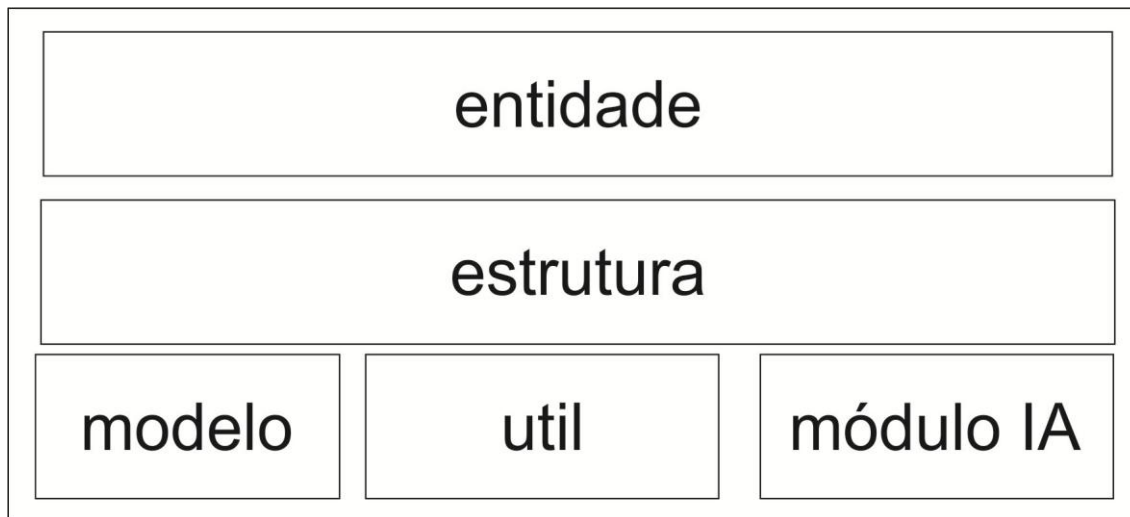


Jogo “Caçando Monstros” - Objetivos do jogo

- ▶ Derrubar a Torre Inimiga
- ▶ Eliminar todas as Peças do time adversário
- ▶ O time que derrubar a Torre inimiga ou eliminar todas as Peças do inimigo primeiro, vence

Jogo “Caçando Monstros” - Implementação

- ▶ Desenvolvido utilizando o Framework Starling, baseado no Adobe AIR
- ▶ Estrutura Modular: Cada aspectos do jogo é controlado por Módulos específicos



Jogo “Caçando Monstros” - Implementação

- ▶ Entidade - Responsável pela renderização e controle dos objetos exibidos na tela
- ▶ Estrutura - São as estruturas de dados criadas para a manipulação de dados
- ▶ Modulo Util - Classes com métodos utilitário para serem utilizados nos demais módulos

Jogo “Caçando Monstros” - Módulo IA

- ▶ ExecutaAcaolA - Nesta classe se dá o início do processamento, reúne os dados necessários para o processamento da requisição
- ▶ PrincipallA - Nesta classe são realizados todos os passos definidos no Modelo Fuzzy: Fuzzyficação, Inferência, Defuzzyficação
- ▶ GruposlA - Nesta classe são definidos os valores das Variáveis Linguísticas necessárias a realização da Inferência das Regras Fuzzy
- ▶ ExpressoeslA - Nesta classe é implementada o Banco de Conhecimento do sistema, onde estão definidas todas as Regras Fuzzy

Jogo “Caçando Monstros” - Regras e Variáveis Fuzzy

- ▶ No desenvolvimento foram criadas Regras Fuzzy que contemplavam aspectos básicos do jogo:
- ▶ Variáveis: VIDA_TORRE_INI, PERSON_AOREDOR, DISTANCIA_T1_TORRE1
- ▶ Variáveis Linguísticas: ALTO, MÉDIO, BAIXO
- ▶ Regras: As regras implementadas seguiram o seguinte exemplo:
SE PERSON_AOREDOR = ALTO E DISTANCIA_T1_TORRE1 = ALTO ENTAO MOVE_ATACA_INI