

Fuzzy logika a fuzzy modelování

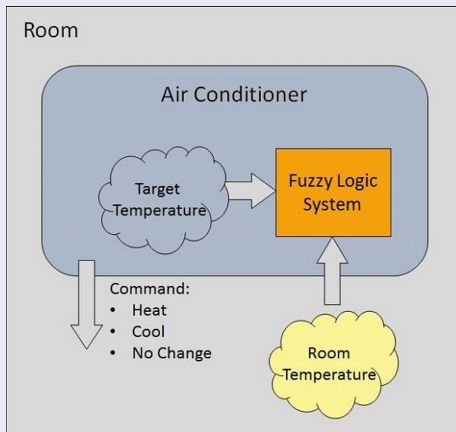
Sergii Babichev

Univerzita Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem

sergii.babichev@ujep.cz

Úloha: An air conditioning system with 5-level fuzzy logic system

Obrázek ukazuje klimatizační systém s pětistupňovým fuzzy logickým systémem. Tento systém upravuje teplotu klimatizace porovnáním teploty v místnosti a cílové hodnoty teploty.



Úloha: An air conditioning system with 5-level fuzzy logic system

Tabulka níže představuje matici hodnot teploty v místnosti proti cílovým hodnotám teploty, které se od klimatizačního systému očekávají. Sada fuzzy pravidel může být vytvořena na základě analýzy dat v této tabulce.

Room Temp/Target	<u>Very Cold</u>	Cold	Warm	Hot	<u>Very Hot</u>
<u>Very Cold</u>	<u>No Change</u>	Heat	Heat	Heat	Heat
Cold	Cool	<u>No Change</u>	Heat	Heat	Heat
Warm	Cool	Cool	<u>No Change</u>	Heat	Heat
Hot	Cool	Cool	Cool	<u>No Change</u>	Heat
<u>Very Hot</u>	Cool	Cool	Cool	Cool	<u>No Change</u>

Hodnota teploty se mění v rozmezí od 0 do 40 stupňů. Výstupní hodnota parametru se mění v rozmezí od -5 (chlazení) do 5 (ohřev). Hodnota nula odpovídá termínu No_Change.

Vytvořte fuzzy logický inferenční model pro řízení klimatizačního systému.

1. Definice fuzzy proměnných:

- Vstupní proměnné: teplota v místnosti a cílová teplota (rozsah 0-40°C).
- Výstupní proměnná: příkaz pro klimatizační systém (rozsah -5 až 5).
- Použití Gaussových příslušnostních funkcí pro všechny proměnné.

2. Definice pravidel fuzzy logiky:

- Matice pravidel je stanovena na základě vztahů mezi vstupy a výstupy.
- Definování pravidel pro každý kombinovaný stav teploty v místnosti a cílové teploty.
- Například: Pokud je teplota v místnosti velmi studená a cílová teplota teplá, systém začne ohřívat.

3. Implementace modelu:

- Implementace fuzzy inferenčního systému v Pythonu pomocí knihovny skfuzzy.
- Definování proměnných, příslušnostních funkcí a pravidel.
- Vytvoření řídicího systému a testování na různých vstupních hodnotách.

4. Testování modelu:

- Použití různých kombinací vstupních hodnot pro ověření správnosti výstupu.
- Příklad: pokud je teplota v místnosti 30°C a cílová teplota 20°C , očekává se výstupní hodnota „Cool“.
- Porovnání reálných výsledků s očekávanými výstupy.

5. Vizualizace výsledků:

- Vytvoření 3D grafu zobrazujícího závislost mezi vstupy a výstupem.
- Osy grafu: teplota v místnosti, cílová teplota, příkaz pro klimatizaci.
- Použití barevné škály k zobrazení intenzity výstupní hodnoty.