

```
# Define inputs
temperature = ctrl.Antecedent(np.arange(15, 36, 1), 'temperature')
comfort = ctrl.Antecedent(np.arange(0, 101, 1), 'comfort')
```

در این بخش، دو متغیر ورودی سیستم تعریف می‌شوند

- **temperature**: دما با دامنه 15 تا 35 درجه سانتی‌گراد
- **comfort**: سطح راحتی با دامنه 0 تا 100

```
# Define output
ac_power = ctrl.Consequent(np.arange(0, 101, 1), 'ac_power')
```

در این بخش، متغیر خروجی سیستم تعریف می‌شود

- **ac\_power**: قدرت تهویه هوا با دامنه 0 تا 100

```
# Define membership functions for temperature
temperature['cold'] = fuzz.trimf(temperature.universe, [15, 15, 25])
temperature['warm'] = fuzz.trimf(temperature.universe, [20, 25, 30])
temperature['hot'] = fuzz.trimf(temperature.universe, [25, 35, 35])
```

توابع عضویت به شکل توابع مثلثی برای دما تعریف می‌شوند

- **cold**: دمای سرد
- **warm**: دمای گرم
- **hot**: دمای داغ

```
# Define membership functions for comfort level
comfort['low'] = fuzz.trimf(comfort.universe, [0, 0, 50])
comfort['medium'] = fuzz.trimf(comfort.universe, [25, 50, 75])
comfort['high'] = fuzz.trimf(comfort.universe, [50, 100, 100])
```

توابع عضویت برای سطح راحتی تعریف می‌شوند

- low: سطح راحتی کم
- medium: سطح راحتی متوسط
- high: سطح راحتی زیاد

```
# Define membership functions for AC power
ac_power['low'] = fuzz.trimf(ac_power.universe, [0, 0, 50])
ac_power['medium'] = fuzz.trimf(ac_power.universe, [25, 50, 75])
ac_power['high'] = fuzz.trimf(ac_power.universe, [50, 100, 100])
```

توابع عضویت برای قدرت تهویه هوا تعریف می‌شوند

- low: قدرت کم
- medium: قدرت متوسط
- high: قدرت زیاد

```
# Display membership functions
temperature.view()
comfort.view()
ac_power.view()
```

این دستورات توابع عضویت تعریف‌شده برای دما، سطح راحتی و قدرت تهویه هوا را نمایش می‌دهند.

```
# Define fuzzy rules
rule1 = ctrl.Rule(temperature['cold'] & comfort['low'], ac_power['low'])
rule2 = ctrl.Rule(temperature['warm'] & comfort['medium'], ac_power['medium'])
rule3 = ctrl.Rule(temperature['hot'] & comfort['high'], ac_power['high'])
```

سه قانون فازی تعریف می‌شوند

- قانون 1: اگر دما سرد و سطح راحتی کم باشد، قدرت تهویه هوا کم است
- قانون 2: اگر دما گرم و سطح راحتی متوسط باشد، قدرت تهویه هوا متوسط است
- قانون 3: اگر دما داغ و سطح راحتی زیاد باشد، قدرت تهویه هوا زیاد است

```
# Create fuzzy control system
ac_control = ctrl.ControlSystem([rule1, rule2, rule3])
ac_simulation = ctrl.ControlSystemSimulation(ac_control)
```

در این بخش، سیستم کنترل فازی با استفاده از قوانین تعریف شده ساخته و شبیه سازی می شود.

```
# Test the system
ac_simulation.input['temperature'] = 25
ac_simulation.input['comfort'] = 70
```

ورودی های سیستم برای دما و سطح راحتی تنظیم می شوند:

- دما: 25 درجه سانتی گراد.
- سطح راحتی: 70.

همانطور که در کد می بینید خروجی داده شده 50 درصد است.