

퍼지 개념과 퍼지 제어 기법

Fuzzy 개념

- 퍼지 이론은 이치 논리가 아니라 다치 논리임.
- 애매한 기준을 수치적으로 값을 표현

Example

뜨겁다 차갑다(이치 논리)

-> 1, 0

매우 뜨겁다 뜨겁다 미지근하다 약간 차갑다 차갑다(다치 논리)

-> 1, 0.8, 0.6, 0.4, 0.2, 0

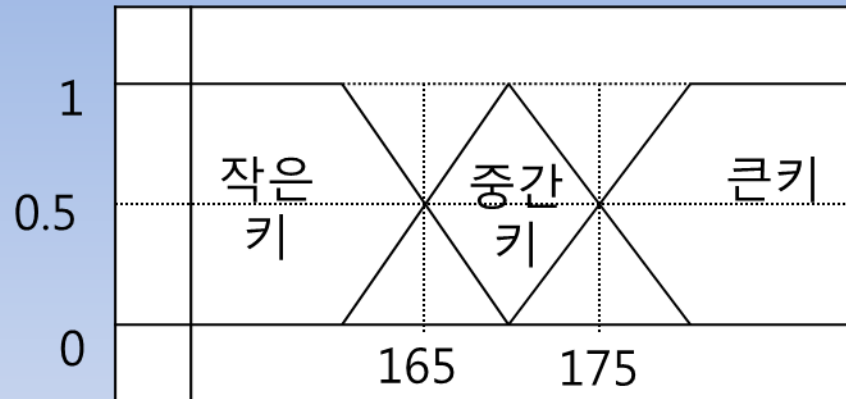
애매함을 수치적으로 취급이 가능하도록 하는 이론



퍼지 이론

Fuzzy Set

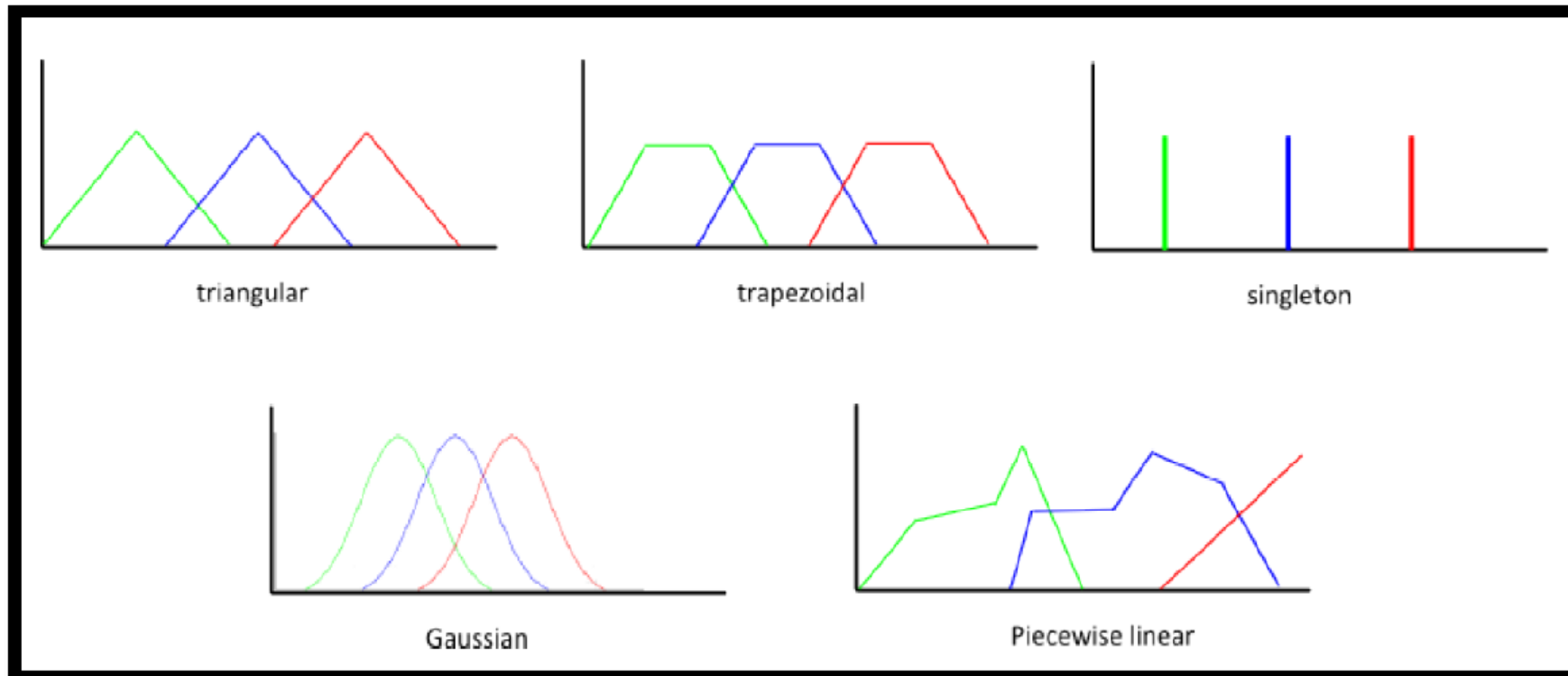
퍼지 집합



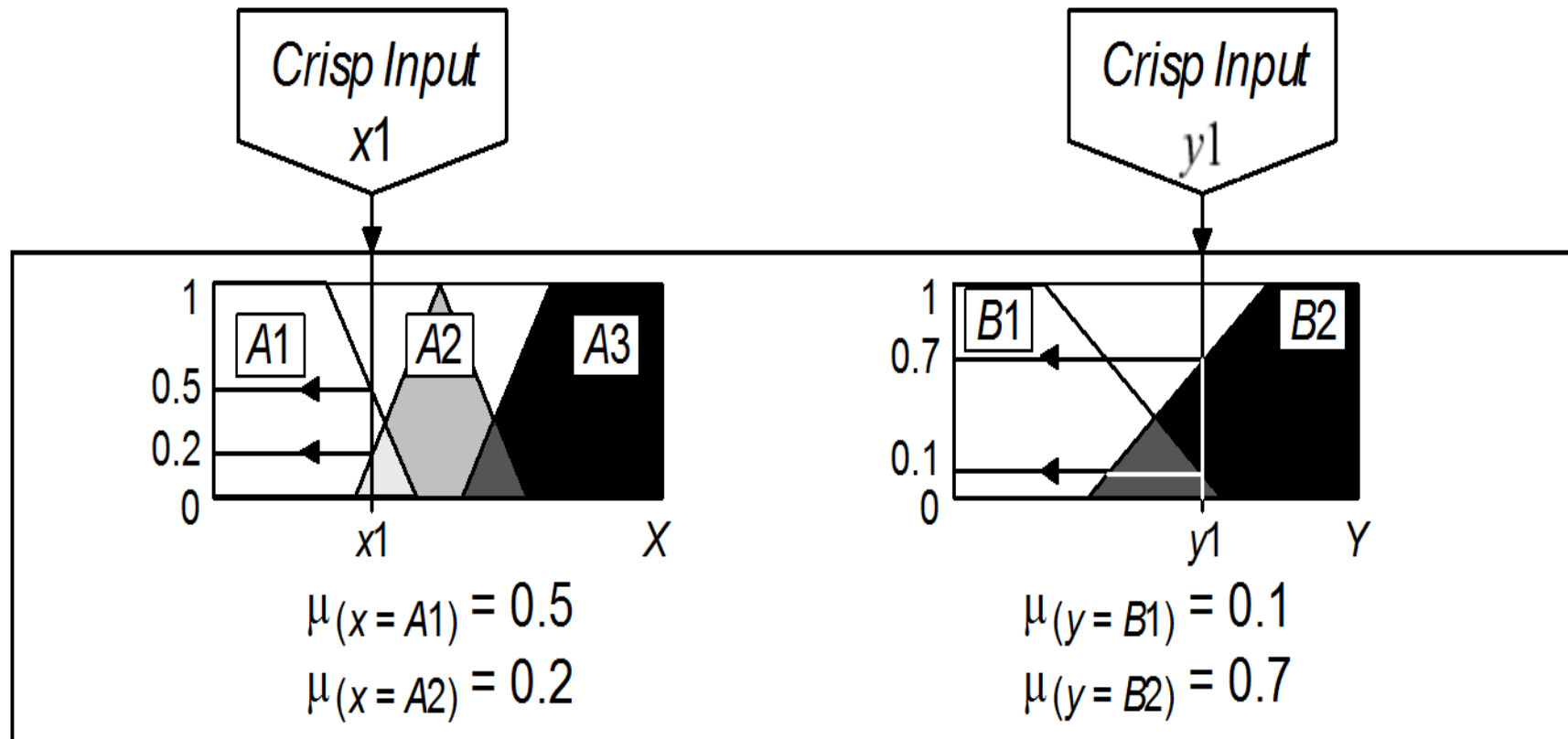
	큰키	중간키	작은키	결론
176cm	0.6	0.4	0	키가 큰 것보다 약간 작다
166cm	0	0.6	0.4	키가 중간 보다 약간 작다
163cm	0	0.3	0.7	키가 작다

Membership Functions

- **Triangular.**
- **Trapezoidal.**
- **Piecewise linear.**
- **Gaussian.**
- **Singleton.**

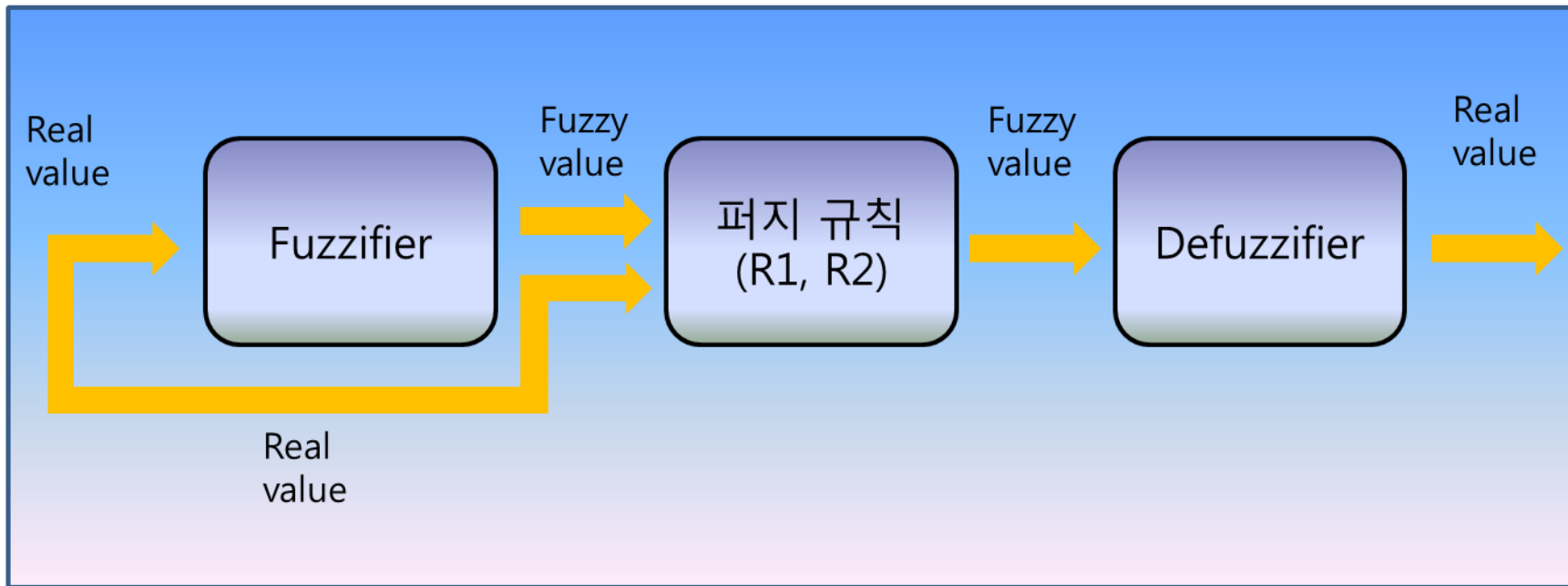


Fuzzification



Fuzzy Control Method

If 실온이 [약간 높다] and 습도가 [꽤 높다],
then 에어컨의 스위치를 [강하게] 하시오.



Fuzzy Inference

If x is A1 and y is B1, Then z is C1

If x is A2 and y is B2, Then z is C2

R_1 의 적합도 : $W_1 = \mu_{A1}(x_0) \wedge \mu_{B1}(y_0)$

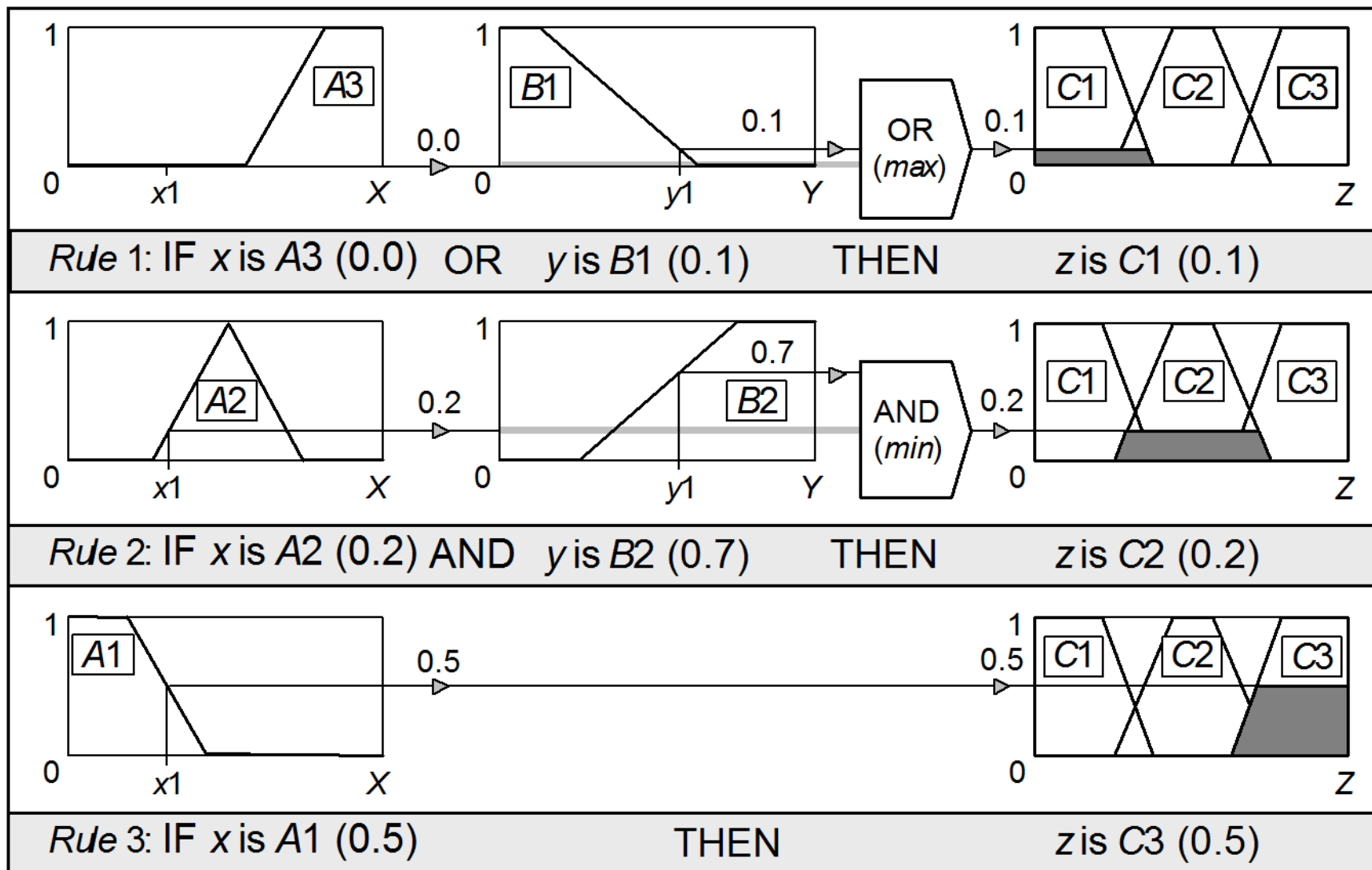
R_2 의 적합도 : $W_2 = \mu_{A2}(x_0) \wedge \mu_{B2}(y_0)$

R_1 의 추론 결과 : $\mu_{c1}(z) = W_1 \wedge \mu_{c1}(z), \forall_z \in Z$

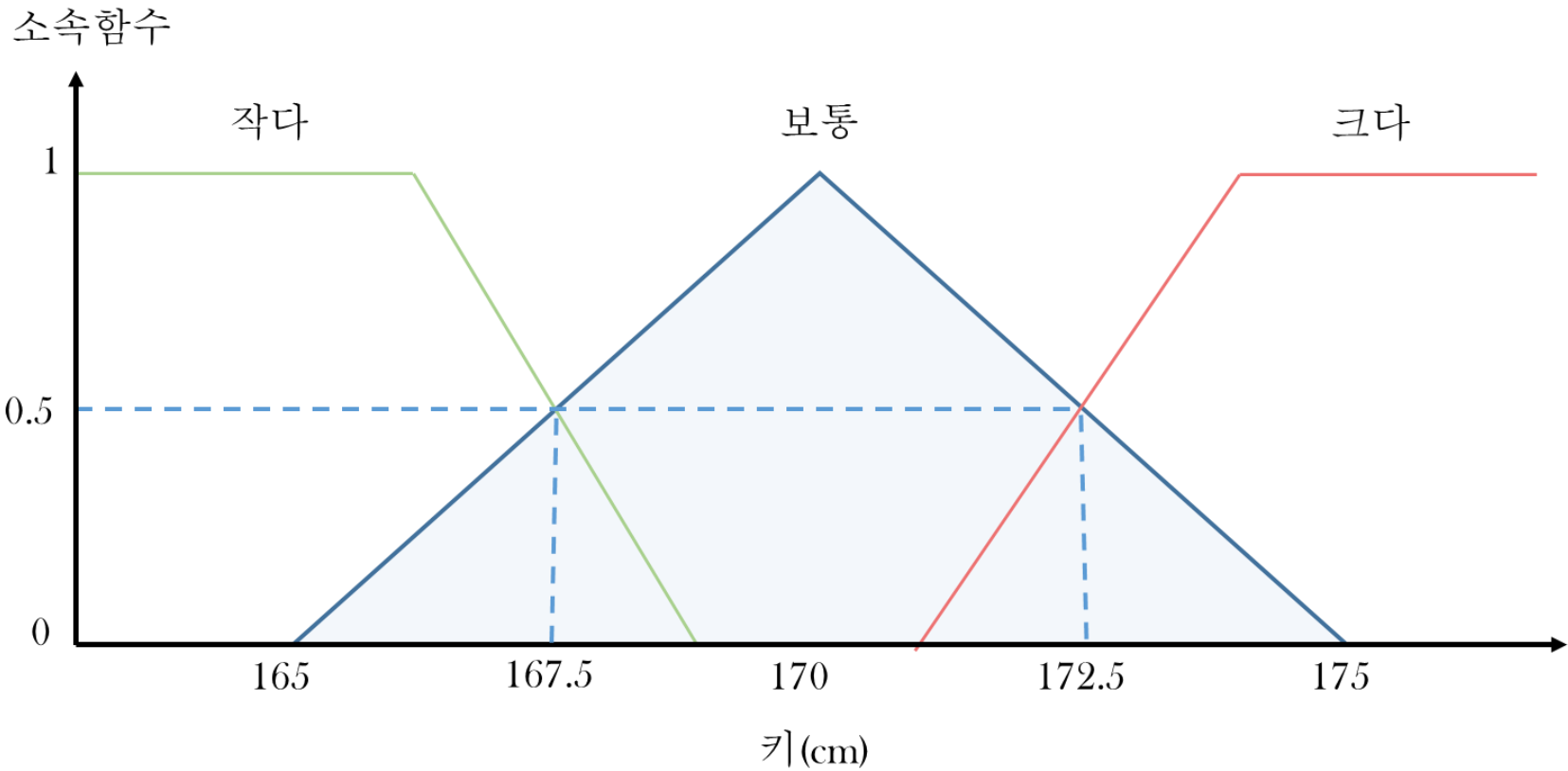
R_2 의 추론 결과 : $\mu_{c2}(z) = W_2 \wedge \mu_{c2}(z), \forall_z \in Z$

$$\mu_c(z) = \mu_{c1}(z) \vee \mu_{c2}(z)$$

$$z_0 = \frac{\int u_c(z) \cdot z dz}{\int u_c(z) dz}$$



Membership Function 예제



무게 중심법

무게중심법은 소속함수의 값과 출력 값의 곱을 모두 더한 것으로 변환하는 것이다.

예를 들어 키가 작은 사람이 하루에 마시는 우유가 0.5L, 보통인 사람이 0.8L, 키가 큰 사람이 1.4L의 우유를 마신다고 가정한다.

어떤 사람의 키가 168.5cm에 소속 함수의 값이 작다@0.3, 보통@0.7이라면 무게중심법에 의해 추론하는 하루의 우유 섭취량은 0.71L이다.

$$\text{우유 섭취량} = \frac{0.3 \times 0.5L + 0.7 \times 0.8L}{0.3 + 0.7} = 0.71L$$