# Определение уровня освещенности комнаты

## Введение

В данной работе рассматривается определение уровня освещенности комнаты на основе таких параметров как температура в комнате, время суток и тип окон. На основе введенных данных используется база правил для вычисления степени освещенности.

## Входные данные

Изначальная температура в комнате (НТ, СТ, ВТ):  
 - НТ - низкая температура  
 - СТ - средняя температура  
 - ВТ - высокая температура  
Время суток (УТ, ДН, ВЧ, НЧ):  
 - УТ - утро  
 - ДН - день  
 - ВЧ - вечер  
 - НЧ - ночь  
Тип окон (МО, СО, БО):  
 - МО - маленькие окна  
 - СО - средние окна  
 - БО - большие окна

## Выходные данные

Уровень освещенности комнаты (Н, С, В):  
 - Н - низкий  
 - С - средний  
 - В - высокий

## Функции принадлежности

### Для температуры:

𝑀𝑈\_НТ(𝑇) = { -1/10 \* 𝑇 + 1, 0 ≤ 𝑇 ≤ 10; 0, иначе }  
𝑀𝑈\_СТ(𝑇) = { 1/10 \* 𝑇 - 1, 10 ≤ 𝑇 ≤ 20; -1/10 \* 𝑇 + 3, 20 ≤ 𝑇 ≤ 30; 0, иначе }  
𝑀𝑈\_ВТ(𝑇) = { 1/10 \* 𝑇 - 3, 30 ≤ 𝑇 ≤ 40; 0, иначе }

### Для времени суток:

𝑀𝑈\_УТ(𝑡) = { -1/4 \* 𝑡 + 1, 0 ≤ 𝑡 ≤ 4; 0, иначе }  
𝑀𝑈\_ДН(𝑡) = { 1/4 \* 𝑡 - 1, 4 ≤ 𝑡 ≤ 8; -1/4 \* 𝑡 + 2, 8 ≤ 𝑡 ≤ 12; 0, иначе }  
𝑀𝑈\_ВЧ(𝑡) = { 1/4 \* 𝑡 - 3, 12 ≤ 𝑡 ≤ 16; -1/4 \* 𝑡 + 5, 16 ≤ 𝑡 ≤ 20; 0, иначе }  
𝑀𝑈\_НЧ(𝑡) = { 1/4 \* 𝑡 - 5, 20 ≤ 𝑡 ≤ 24; 0, иначе }

### Для типа окон:

𝑀𝑂\_МО(𝑤) = { -1/10 \* 𝑤 + 1, 0 ≤ 𝑤 ≤ 10; 0, иначе }  
𝑀𝑂\_СО(𝑤) = { 1/10 \* 𝑤 - 1, 10 ≤ 𝑤 ≤ 20; -1/10 \* 𝑤 + 3, 20 ≤ 𝑤 ≤ 30; 0, иначе }  
𝑀𝑂\_БО(𝑤) = { 1/10 \* 𝑤 - 3, 30 ≤ 𝑤 ≤ 40; 0, иначе }

## База правил

Создаем базу правил для определения уровня освещенности в зависимости от температуры в комнате, времени суток и типа окон:  
 - НТ и УТ и МО → Низкий уровень освещенности  
 - НТ и ДН и СО → Средний уровень освещенности  
 - ВТ и ДН и БО → Высокий уровень освещенности  
 - ВТ и ВЧ и МО → Низкий уровень освещенности  
 - СТ и НЧ и любые окна → Низкий уровень освещенности

## Оценка правил

Рассмотрим пример:

Пусть температура в комнате - 15 градусов, время суток - 10 часов утра, тип окон - средний.

### Рассчитаем степени принадлежности:

#### Для температуры:

𝑀𝑈\_НТ(15) = 0  
𝑀𝑈\_СТ(15) = 1/10 \* 15 - 1 = 0.5  
𝑀𝑈\_ВТ(15) = 0

#### Для времени суток:

𝑀𝑈\_УТ(10) = 0  
𝑀𝑈\_ДН(10) = 1/4 \* 10 - 1 = 1.5 (но принадлежность не может превышать 1, поэтому 𝑀𝑈\_ДН(10) = 1)  
𝑀𝑈\_ВЧ(10) = 0  
𝑀𝑈\_НЧ(10) = 0

#### Для типа окон:

𝑀𝑂\_МО(20) = 0  
𝑀𝑂\_СО(20) = 1/5 \* 20 - 2 = 2 (но принадлежность не может превышать 1, поэтому 𝑀𝑂\_СО(20) = 1)  
𝑀𝑂\_БО(20) = 0

### Истинность правил:

- НТ и УТ и МО → min(0, 0, 0) = 0  
 - НТ и ДН и СО → min(0, 1, 1) = 0  
 - ВТ и ДН и БО → min(0, 1, 0) = 0  
 - ВТ и ВЧ и МО → min(0, 0, 0) = 0  
 - СТ и НЧ и любые окна → min(0.5, 0, 1) = 0  
Максимальная степень истинности соответствует правилу "СТ и ДН и СО" → max(0, 1) = 1.

## Итог

Определяем уровень освещенности как средний.