Белгородский Государственный Технологический Университет им. В. Г. Шухова

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники  
и автоматизированных систем

## Лабораторная работа №6 по теме: «Выбор альтернатив на основе композиционного правила нечёткого вывода (КПВ)»

**Выполнил:**  
студент группы ПВ-41  
Адаменко И. И.

**Проверил:**  
профессор  
Синюк В. Г.

Белгород  
2015

**Цель работы:** изучить метод выбора альтернатив с использованием КПВ.

# Постановка задачи

Проранжировать альтернативы с использованием КПВ в выбранной предметной области.

Для этого необходимо:

1. Поставить в соответствие критериям лингвистическую переменную, определив каждую компоненту этой переменной. Принять количество критериев не менее 5.
2. Сформировать лингвистическую переменную ~ «степень истинности суждения» . За основу принять следующее значение переменной , где:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| S | «удовлетворительная»  истина |  |
| MS | «более чем удовлетворительная»  более чем истина |  |
| P | «безупречная»  абсолютная истина |  |
| VS | «очень удовлетворительная»  истинно |  |
| US | «не удовлетворительная»  ложная |  |

1. Провести формализацию правил в соответствии с правилами. Если : .
2. Провести ранжирование альтернатив (не менее 5) в соответствии с основными положениями метода.

# Полученные результаты

**Задача:** выбрать телефон, наиболее удовлетворяющий заданными критериям, с помощью композиционного правила вывода.

**Критерии:**

1. Цена
2. Диагональ экрана
3. Частота процессора
4. Объём оперативной памяти
5. Ёмкость аккумулятора
6. Разрешение экрана

**Альтернативы:**

1. Apple iPhone 4S 8Gb
2. Xiaomi Mi4 16Gb
3. Meizu MX4 16Gb
4. OnePlus One 16Gb
5. ASUS Zenfone 5 16Gb

**Данные:**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Название** | **Цена, рубли** | **Диагональ, дюймы** | **Частота процессора, МГц** | **Объём оперативной памяти, МБ** | **Ёмкость аккум., мА\*ч** | **Разрешение, пкс в высоту** |
| **Apple iPhone 4S 8Gb** | 16 500 | 3.5 | 800 | 512 | 1420 | 960 |
| **Xiaomi Mi4 16Gb** | 17 800 | 5 | 2500 | 3072 | 3080 | 1920 |
| **Meizu MX4 16Gb** | 15 600 | 5.36 | 2200 | 2048 | 3100 | 1920 |
| **OnePlus One 16Gb** | 18 200 | 5.5 | 2500 | 3072 | 3100 | 1920 |
| **ASUS Zenfone 5 16Gb** | 10 100 | 5 | 1600 | 2048 | 2110 | 1280 |

**Правила вывода:**

1. Если телефон не дорогой и обладает большой ёмкостью аккумулятора, то он **удовлетворительный**.
2. Если он обладает высокой частотой процессора и большим объёмом оперативной памяти, то он **более чем удовлетворительный**.
3. Если вдобавок он обладает высоким разрешением экрана и не большой диагональю, то он **безупречный**.
4. Если телефон не дорогой, с большой ёмкостью аккумулятора и большим объёмом оперативной памяти, то он **очень удовлетворительный**.
5. Если он дорогой, с небольшой ёмкостью аккумулятора и небольшим объёмом оперативной памяти, то он **неудовлетворительный**.

## Лингвистическая переменная соответствия с целью

, где:

T = {«удовлетворяет», «более чем удовлетворяет», «очень удовлетворяет», «безупречно соответствует», «не удовлетворяет»}.

T1 = «удовлетворяет»,

T2 = «более чем удовлетворяет»,

T3 = «безупречно соответствует»,

T4 = «очень удовлетворяет»,

T5 = «не удовлетворяет»,

Будем пользоваться дискретным представлением отрезка [0; 1]:

I = {0; 0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5; 0,6; 0,7; 0,8; 0,9; 1}

## Оценки альтернатив по каждому из критериев

## Преобразования правил

Переведём правила в максиминный базис:

Преобразуем:

Получаем:

## Определение обобщённой цели

Преобразуем полученные импликации используя логику Заде:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **0** | **0.1** | **0.2** | **0.3** | **0.4** | **0.5** | **0.6** | **0.7** | **0.8** | **0.9** | **1** |
|  | 0.75 | 0.85 | 0.95 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
|  | 0.8 | 0.9 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
|  | 0.7 | 0.8 | 0.9 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
|  | 0.85 | 0.95 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
|  | 0.5 | 0.6 | 0.7 | 0.8 | 0.9 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **0** | **0.0316** | **0.0894** | **0.1643** | **0.2530** | **0.3536** | **0.4648** | **0.5857** | **0.7155** | **0.8538** | **1** |
|  | 0.6 | 0.6316 | 0.6894 | 0.7643 | 0.8530 | 0.9536 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
|  | 0.2 | 0.2316 | 0.2894 | 0.3643 | 0.4530 | 0.5536 | 0.6648 | 0.7857 | 0.9155 | 1 | 1 |
|  | 0.3 | 0.3316 | 0.3894 | 0.4643 | 0.5530 | 0.6536 | 0.7648 | 0.8857 | 1 | 1 | 1 |
|  | 0.2 | 0.2316 | 0.2894 | 0.3643 | 0.4530 | 0.5536 | 0.6648 | 0.7857 | 0.9155 | 1 | 1 |
|  | 0.45 | 0.4816 | 0.5394 | 0.6143 | 0.7030 | 0.8036 | 0.9148 | 1 | 1 | 1 | 1 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **1** |
|  | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 1 |
|  | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 1 |
|  | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 1 |
|  | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 1 |
|  | 0.45 | 0.45 | 0.45 | 0.45 | 0.45 | 0.45 | 0.45 | 0.45 | 0.45 | 0.45 | 1 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **0** | **0.01** | **0.04** | **0.09** | **0.16** | **0.25** | **0.36** | **0.49** | **0.64** | **0.81** | **1** |
|  | 0.75 | 0.76 | 0.79 | 0.84 | 0.91 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
|  | 0.8 | 0.81 | 0.84 | 0.89 | 0.96 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
|  | 0.7 | 0.71 | 0.74 | 0.79 | 0.86 | 0.95 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
|  | 0.85 | 0.86 | 0.89 | 0.94 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
|  | 0.5 | 0.51 | 0.54 | 0.59 | 0.66 | 0.75 | 0.86 | 0.99 | 1 | 1 | 1 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **1** | **0.9** | **0.8** | **0.7** | **0.6** | **0.5** | **0.4** | **0.3** | **0.2** | **0.1** | **0** |
|  | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0.9 | 0.8 | 0.7 | 0.6 | 0.5 |
|  | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
|  | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
|  | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
|  | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0.9 | 0.8 |

Определим обобщённую цель, пользуясь правилом :

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **0** | **0.1** | **0.2** | **0.3** | **0.4** | **0.5** | **0.6** | **0.7** | **0.8** | **0.9** | **1** |
|  | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.5 |
|  | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 1 |
|  | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 1 |
|  | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 1 |
|  | 0.45 | 0.45 | 0.45 | 0.45 | 0.45 | 0.45 | 0.45 | 0.45 | 0.45 | 0.45 | 0.8 |

## Определение степеней соответствия

Вычислим степени соответствия с обобщённой целью по формуле:

, где

И произведём для них точечную оценку :

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| i | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|  |  |  |  |  |  |
| Ранж. |  |  |  |  |  |

# Вывод

В результате выбора альтернатив на основе метода композиционного правила нечёткого вывода получаем, что лучшей альтернативной является