1. 1. студента группы ИТ – 42  
      Курбатовой Софьи Андреевны

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Выполнение: |  | Защита |  |

* + 1. Нечеткость как вид неопределенности информации. Исследование способов формирования нечетких множеств. Построение функции принадлежности. Работа с графическим интерфейсом Fuzzy Logіc Toolbox.

**Цель работы**: изучить методы построения нечетких множеств с использованием различных типов функций принадлежности; приобрести навыки работы с графическим интерфейсом Fuzzy Logіc Toolbox.

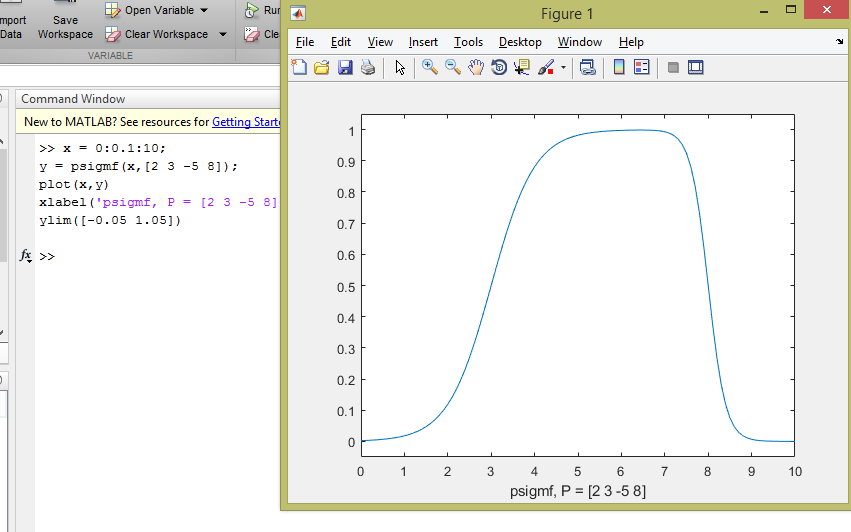
* + - 1. Содержание работы
      2. Вариант 8
         1. Часть I
         2. 1. Изучить Главу I Нечеткость как вид неопределенности информации
         3. 2. Привести примеры лингвистической неполноты, неопределенности
         4. 3. Дать определение меры неопределенности.
         5. 4. Ознакомиться с пакетом matlab.
         6. 5. Изучить указанную в варианте ФП табл.1 : psigmf
         7. 6. Построить график заданной ФП.
         8. 7. Выполните операции: конъюнкцию, дизъюнкцию и логическое отрицание с заданной функцией.
         9. 8. Привести пример предметной области, которую описывает данная ФП.
      3. Часть II
         1. Ход работы
         2. 1. Изучила Главу I Нечеткость как вид неопределенности информации. Привела примеры лингвистической неполноты, неопределенности. Дала определение меры неопределенности.
      4. 2. Осуществила знакомство с пакетом matlab.
      5. 3. **psigmf** - функция вычисляет нечеткие значения членства с помощью продукта двух сигмовидных функций принадлежности. y = psigmf(x,params) возвращает вычисленное использование значений нечеткого членства продукта двух сигмовидных функций принадлежности. Каждой сигмовидной функцией дают: 
      6. Чтобы задать a и параметры c для каждой сигмовидной функции, используется params.
      7. Значения членства вычисляются для каждого входного значения в x.
      8. 4. x = 0:0.1:10; y = psigmf(x,[2 3 -5 8]); plot(x,y)
      9. xlabel('psigmf, P = [2 3 -5 8]') ylim([-0.05 1.05])
      10. 

график **psigmf**

* + - 1. 5.
      2. x = 0:0.1:10; y1 = psigmf(x,[1 5 -5 6]);
      3. plot(x,y1)
      4. xlabel('psigmf, P = [1 5 -5 6]')
      5. ylim([-0.05 1.05])
      6. x = 0:0.1:10; y2 = psigmf(x,[8 7 -1 6]);
      7. plot(x,y2)
      8. xlabel('psigmf, P = [8 7 -1 6]')
      9. ylim([-0.05 1.05])

Выполнение конъюнкции

ymin = min([y1;y2]);

plot(x,[y1;y2],':');

hold on

plot(x,ymin);

hold off

Выполнение дизъюнкции

ymax = max([y1;y2]);

plot(x,[y1;y2],':');

hold on

plot(x,ymax);

hold off

Выполнение отрицания

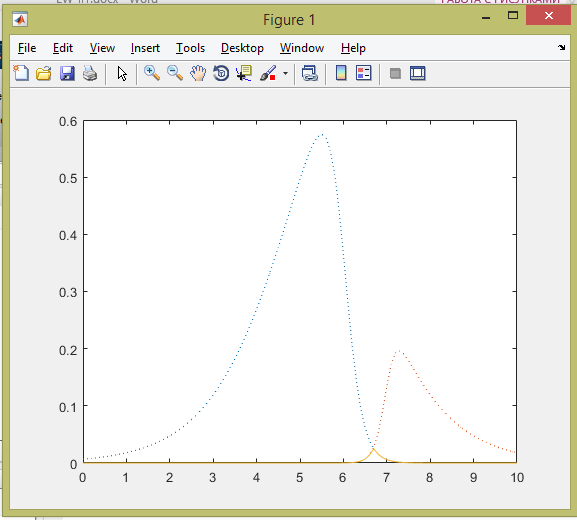
noty = 1-y1;

plot(x,y1,':');

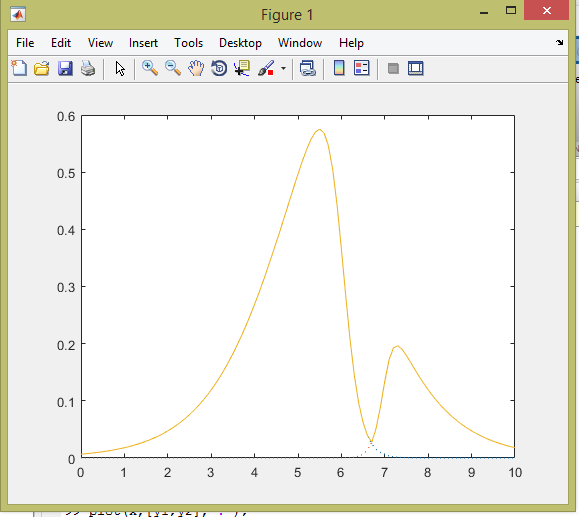
hold on

plot(x,noty,':');

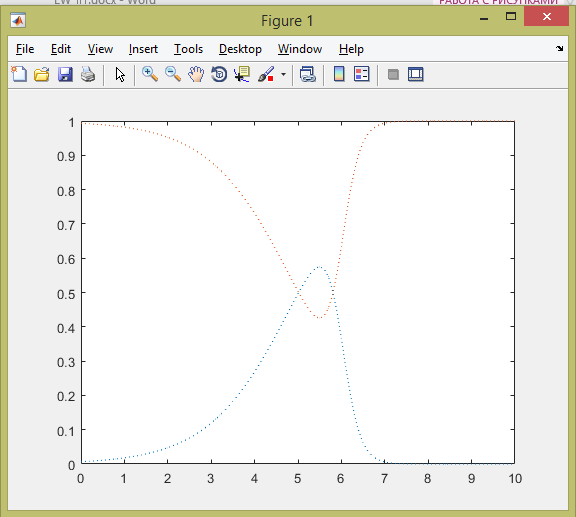
hold off

* + 1. 

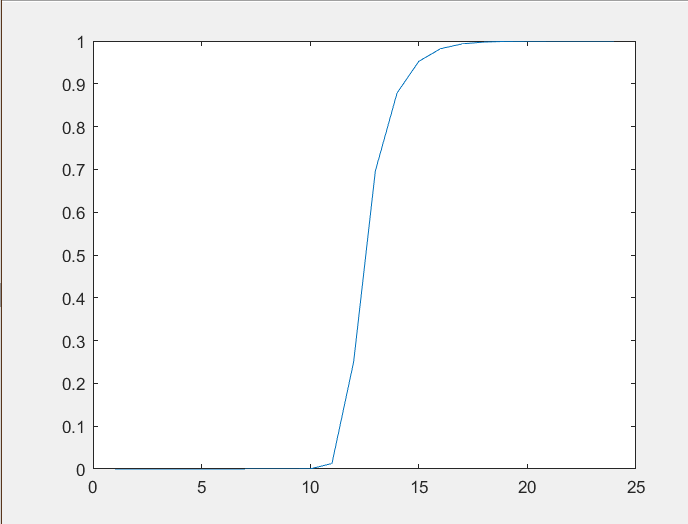
Конъюнкция

* + - 1. 

Дизъюнкция

* + - 1. 

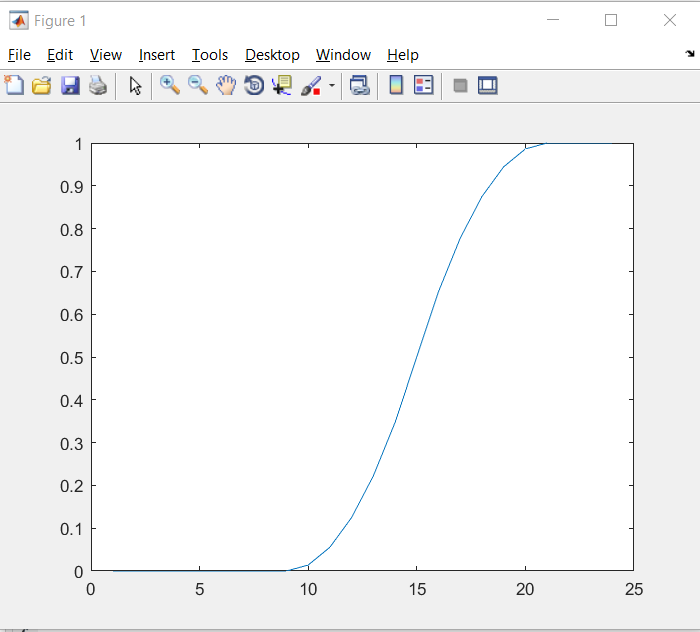
Отрицания

* + - 1. Часть 2:
      2. 1. Выбрала предметную область: Управление персоналом – Соответствие кандидата вакансии по результатам выполнения тестового задания
      3. 2. Для исследуемой предметной области были выбраны следующие критерии(характеристики) для оценки:
      4. – по времени разработки структуры БД (от 1 до нескольких часов) – P1;
      5. – по времени создания интерфейсной части (от 1 до нескольких часов) - P2;
      6. – по времени тестирования готового продукта (от 1 до нескольких часов) -P3;
      7. 3. Для исследуемого P1 в качестве базового множества выбрала время выполнения тестового задания. Эксперт (Э) выставляет количество времени, затраченное на выполнение тестового задания. X = {1…N}. Для демонстрации возьмем N=24 ч.
      8. Таким образом формулируем малое нечеткое множество – «Большие затраты на разработку БД».
      9. x=0:1:24;
      10. y = psigmf(x,[ 24 10 5 1]);
      11. plot(x,y)
      12. 

Результат

* + - 1. Тестовые данные:

|  |  |
| --- | --- |
| * + - 1. Время затраченное на выполнение | * + - 1. Степень принадлежности |
| * + - 1. 1-9 | * + - 1. 0 |
| * + - 1. 10 | * + - 1. 0.0003 |
| * + - 1. 11 | * + - 1. 0.0128 |
| * + - 1. 12 | * + - 1. 0.2500 |
| * + - 1. 13 | * + - 1. 0.6964 |
| * + - 1. 14 | * + - 1. 0.8786 |
| * + - 1. 15 | * + - 1. 0.9525 |
| * + - 1. 16 | * + - 1. 0.9820 |
| * + - 1. 17 | * + - 1. 0.9333 |
| * + - 1. 18 | * + - 1. 0.9975 |
| * + - 1. 19 | 0.9991 |
| * + - 1. 20 | 0.9999 |
| * + - 1. 21-24 | 1 |

* + - 1. Из тестовых данных видно, что для повышения точности степени принадлежности следует использовать полиноминальную ассиметричную кривую smf.
      2. 

Результат smf

* + - 1. 7. Разработана собственная функция принадлежности исследуемому множеству с применением кубической аппроксимации.

Тестовые данные: a=10 , b = 21

Используя полученную функцию, провела повторное измерение степени принадлежности базовому множеству. Результаты в таблице 1 и на рисунке 1.7. Код для Matlab представлен на листинге 1.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| * + - 1. Таблица 1. Оценка степени принадлежности | | |
| * + - 1. Время на выполнение задания | * + - 1. Степень принадлежности | * + - 1. Степень принадлежности согласно разработанной функции |
| * + - 1. 1-9 | * + - 1. 0 | 0 |
| * + - 1. 10 | * + - 1. 0.0003 | 0 |
| * + - 1. 11 | * + - 1. 0.0128 | 0.0232 |
| * + - 1. 12 | * + - 1. 0.2500 | 0.0962 |
| * + - 1. 13 | * + - 1. 0.6964 | 0.1962 |
| * + - 1. 14 | * + - 1. 0.8786 | 0.3136 |
| * + - 1. 15 | * + - 1. 0.9525 | 0.4388 |
| * + - 1. 16 | * + - 1. 0.9820 | 0.5622 |
| * + - 1. 17 | * + - 1. 0.9333 | 0.6742 |
| * + - 1. 18 | * + - 1. 0.9975 | 0.7652 |
| * + - 1. 19 | 0.9991 | 0.8256 |
| * + - 1. 20 | 0.9999 | 0.8458 |
| * + - 1. 21-24 | 1 | 1 |

*Листинг 1*

x = [1:1:24];

n= length(x);

y = zeros(1,n);

for i = 1:n

if x(i) <=10 y(i)=0;

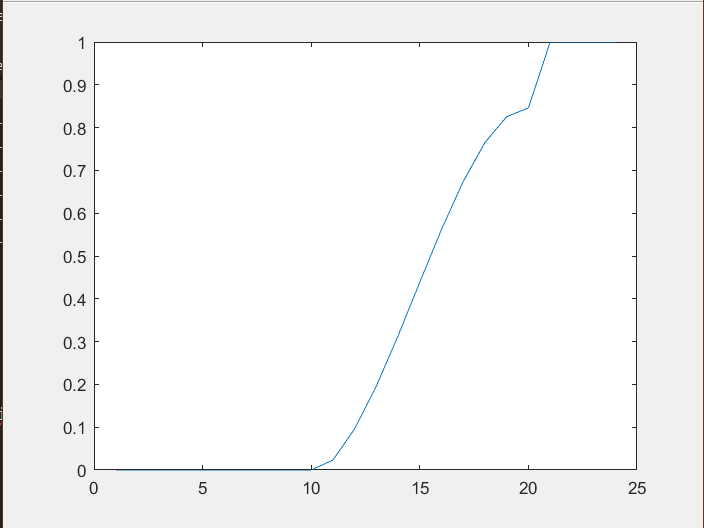
elseif x(i)>=21 y(i)=1;

else y(i) = -0.0016\*x(i)\*x(i)\*x(i)+0.0711\*x(i)\*x(i) - 0.9271\*x(i)+3.7478;

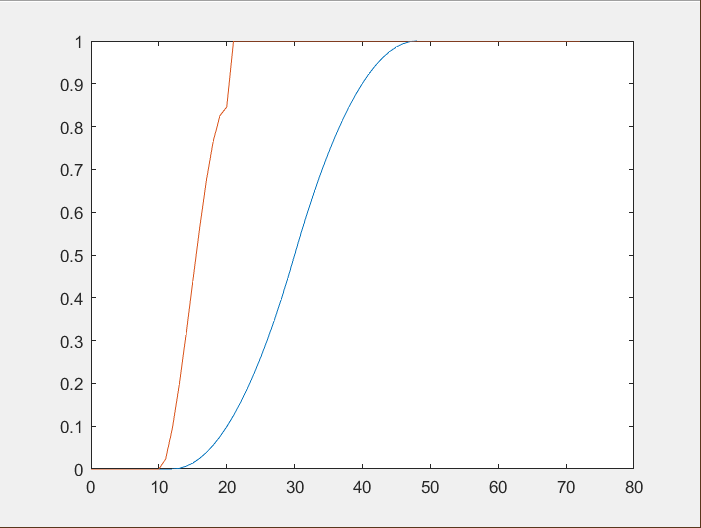
end;

end;

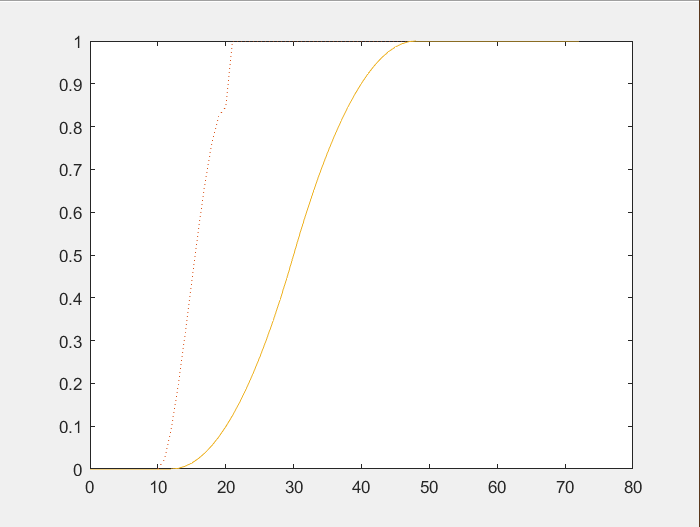
plot(x,y);



Результат

* + - 1. 8. Для второго критерия «По времени создания интерфейсной части» сформулируем нечеткое множество - «Оптимальное время на создание интерфейса». Базовое множество X остается прежним и измеряется в часах. Изменим границы исследуемого множества, где левая граница 0 – «Время не было измерено», правая – N – «Максимально возможное время на создание». Для определенности возьмем N = 72.
      2. *Листинг 2*
      3. x = 0:1:72;
      4. y = smf(x,[12 48]);
      5. n=length(x);
      6. y1=zeros(1,n);
      7. for i=1:n if x(i) <= 10 y1(i) = 0; elseif x(i)>=21 y1(i)=1; else y1(i) = -0.0016\*x(i)\*x(i)\*x(i)+0.0711\*x(i)\*x(i) - 0.9271\*x(i)+3.7478;
      8. end;
      9. end;
      10. plot(x,[y;y1])
      11. 

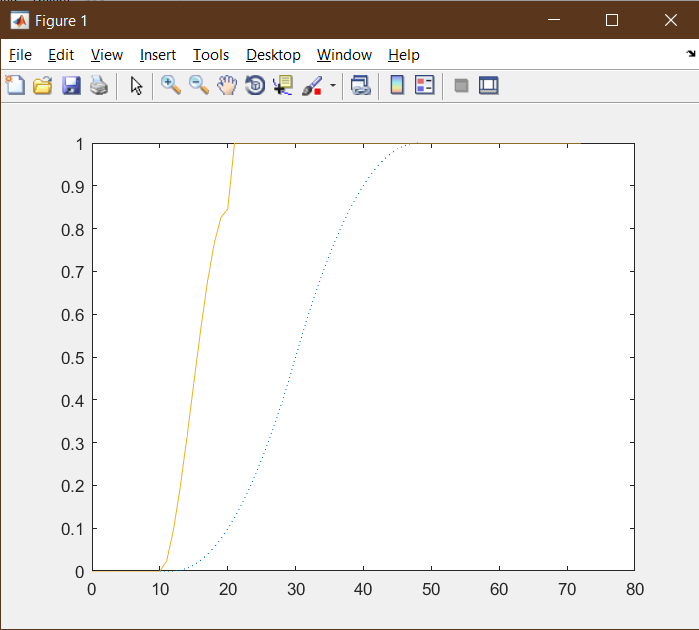
Оценка для БД и для интерфейса на одном графике

* + - 1. Конъюнкция (максиминный базис):
      2. ymin = min([y;y1]);
      3. plot(x,[y;y1],':')
      4. hold on
      5. plot(x,ymin);
      6. hold off
      7. 

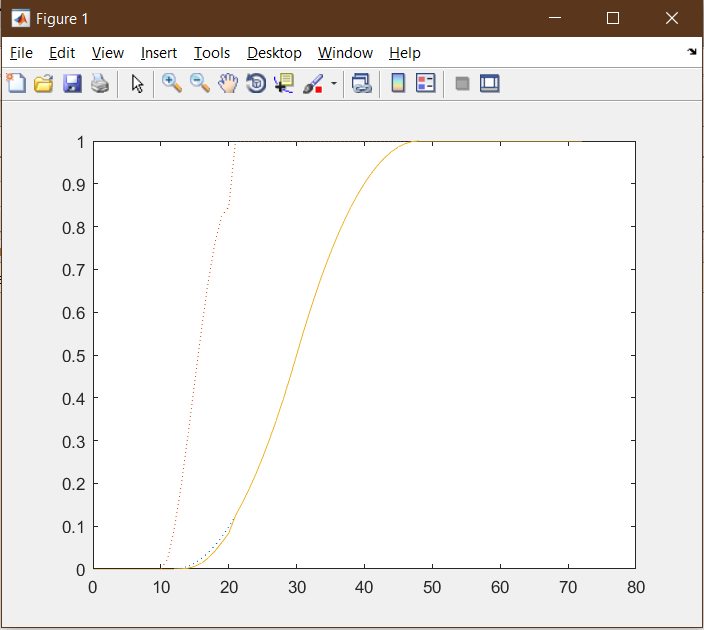
Результат Конъюнкция (максиминный базис)

* + - 1. Дизъюнкция (максиминный базис):
      2. ymax = max([y;y1]);
      3. plot(x,[y;y1],':')
      4. hold on

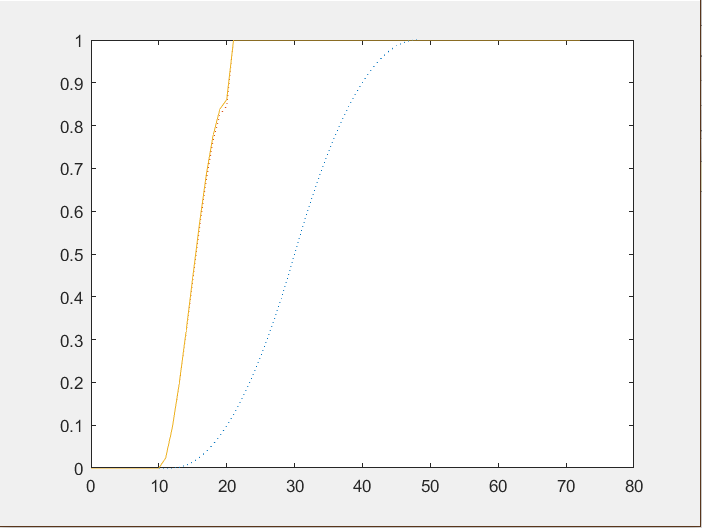
plot(x,ymax);

* + - 1. hold off
      2. 

Результат Дизъюнкция (максиминный базис)

* + - 1. Для результата на рисунке 1.11 ymin = prod([y;y1]);
      2. 

Результат Конъюнкция (вероятностный базис)

* + - 1. Для результата на рисунке 1.12 ymax = probor([y;y1]);
      2. 

Результат Дизъюнкция (вероятностный базис)

* + - 1. **Вывод:** Таким образом в ходе выполнения лабораторной работы было осуществлено.