% Лабораторна робота № 5 ТССА 29-05-22

% РОЗКРИТТЯ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ ЦІЛЕЙ В ЗАДАЧАХ СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ

% - - - Використовуються функції - - -

% px = paretov(x); файл paretov.m

% x - початкові оцінки

% px - оцінки

% x\_view = view\_estimation(x, matrix\_name, row\_name, col\_name); файл view\_estimation.m

% x - оцінки

% matrix\_name - назва матриці

% row\_name - назви варіантів структури (рядки)

% col\_name - назви критеріїв оптимальності (стовбці)

% x\_view - результат виведення: 1 - так; 0 - ні

clear all;

% - - - Введення початкових даних - - -

% Матриця значень експертних оцінок ефективності функціонування вимірювальної системи

% для 7 варіантів структури (рядки) та 6 критеріїв оптимальності (стовбці)

% Оцінки за 9 бальною шкалою, 1-min; 9-max

Y=[8 6 6 5 7 5

 9 1 2 6 8 4

 1 9 8 5 6 3

 6 8 1 2 2 2

 9 6 2 6 8 5

 3 4 1 1 6 1

 5 6 3 5 7 2];

% Найменування варіантів структури вимірювальної системи (однакова довжина всіх рядків)

YVar=['Варіант структури 1';'Варіант структури 2';'Варіант структури 3';...

 'Варіант структури 4';'Варіант структури 5';'Варіант структури 6';...

 'Варіант структури 7'];

% Найменування критеріїв ефективності функціонування вимірювальної системи (однакова довжина всіх рядків)

YCrit=['Кр 1'; 'Кр 2'; 'Кр 3'; 'Кр 4'; 'Кр 5'; 'Кр 6'];

% Вагові коефіцієнти важливості критеріїв для переходу до скалярної задачі оптимізації

ACrit=[0.30 0.18 0.18 0.18 0.10 0.06];

% - - - Звуження початкової множини варіантів стукрури до Парето-множини - - -

view\_estimation(Y, 'Початкові оцінки ефективності функціонування вимірювальної системи', ...

 YVar, YCrit);

[Y1 YVar1]=paretov(Y, YVar); % Y1 - Нова матриця оцінок ефективності, звужена до Парето-множини варіантів

view\_estimation(Y1, 'Парето-оптимальні оцінки ефективності функціонування вимірювальної системи', ...

 YVar1, YCrit);

% - - - Перехід до скалярної задачі оптимізації - - -

% - - - Метод головного критерію - - -

% Номер головного критерію як максимальний ваговий коефыцієнт важливості критеріїв

[ACritMax NMainCrit]=max(ACrit);

% Вектор значень обмежень мінімально допустимих значень оцінок ефективності

YMin=ones(1, size(Y1,2)).\*2;

YMin(NMainCrit)=min(Y1(:,NMainCrit));

% Виключення векторів, що не задовольняють обмеженням

Y2=Y1;

YVar2=YVar1;

k=0;

for v=1:size(Y2,1)

m=min(Y1(v,:)-YMin);

j=v-k;

if m<0

Y2(j,:)=[];

YVar2(j,:)=[];

k=k+1;

else

end

end

% Знаходження значення оптимального вектора

disp('- - - Метод головного критерію - - -');

[Y2Max,NYOpt]=max(Y2(:,NMainCrit));

disp('Назва оптимального варіанту структури вимірювальної системи')

YVar2(NYOpt,:)

disp('Значення оцінок ефективності оптимального варіанту структури')

Y2(NYOpt,:)

% - - - Метод лінійної згортки - - -

Y2=zeros(size(Y1,1),1);

YVar2=YVar1;

for i=1:size(Y1,1)

 Y2(i)=sum(Y1(i,:).\*ACrit);

end;

[Y2Max,NYOpt]=max(Y2);

disp('- - - Метод лінійної згортки - - -');

disp('Скалярні оцінки ефективності варіантів структури вимірювальної системи')

Y2

disp('Назва оптимального варіанту структури вимірювальної системи')

YVar2(NYOpt,:)

disp('Значення оптимальної оцінки ефективності')

Y2(NYOpt,:)

% - - - Метод мультиплікативної згортки - - -

Y2=zeros(size(Y1,1),1);

YVar2=YVar1;

for i=1:size(Y1,1)

 Y2(i)=prod(Y1(i,:).\*ACrit);

end;

[Y2Max,NYOpt]=max(Y2);

disp('- - - Метод мультиплікативної згортки - - -');

disp('Скалярні оцінки ефективності варіантів структури вимірювальної системи')

Y2

disp('Назва оптимального варіанту структури вимірювальної системи')

YVar2(NYOpt,:)

disp('Значення оптимальної оцінки ефективності')

Y2(NYOpt,:)

% - - - Метод максимінної згортки - - -

Y2=zeros(size(Y1,1),1);

YVar2=YVar1;

for i=1:size(Y1,1)

 Y2(i)=min(Y1(i,:).\*ACrit);

end;

[Y2Max,NYOpt]=max(Y2);

disp('- - - Метод максимінної згортки - - -');

disp('Скалярні оцінки ефективності варіантів структури вимірювальної системи')

Y2

disp('Назва оптимального варіанту структури вимірювальної системи')

YVar2(NYOpt,:)

disp('Значення оптимальної оцінки ефективності')

Y2(NYOpt,:)

% Пошук Парето-оптимальних варіантів структури вимірювальної системи

% Матриця значень експертних оцінок ефективності функціонування вимірювальної системи

% для 7 варіантів структури (рядки) та 6 критеріїв оптимальності (стовбці)

% Оцінки за 9 бальною шкалою, 1-min; 9-max

% x - початкові оцінки

% px - Парето-оптимальні оцінки

function [px pxvar]=paretov(x, xvar);

 n=length(x(:,1));

 i=1;

 while i<n

 for j=i+1:n

 m=min(x(i,:)-x(j,:));

 q=min(x(j,:)-x(i,:));

 if m>=0

 x(j,:)=[];

 xvar(j,:)=[];

 i=i-1;

 break

 elseif q>=0

 x(i,:)=[];

 xvar(i,:)=[];

 i=i-1;

 break

 else

 end

 end

 i=i+1;

 n=length(x(:,1));

 end

 % Парето-оптимальні варіанти

 px=x;

 pxvar=xvar;

% Виведення матриці оцінок

% Матриця значень експертних оцінок ефективності функціонування вимірювальної системи

% для 7 варіантів структури (рядки) та 6 критеріїв оптимальності (стовбці)

% Оцінки за 9 бальною шкалою, 1-min; 9-max

% x - оцінки

% matrix\_name - назва матриці

% row\_name - назви варіантів структури (рядки)

% col\_name - назви критеріїв оптимальності (стовбці)

% x\_view - результат виведення: 1 - так; 0 - ні

function x\_view = view\_estimation(x, matrix\_name, row\_name, col\_name);

x\_view=0;

size\_col0=size(row\_name,2);

n\_rows=size(x,1);

n\_cols=size(x,2);

fprintf(1,'%s\n', matrix\_name);

for j=1:(size\_col0+3)

 fprintf(1,' %s');

end;

for j=1:n\_cols

 fprintf(1,'%s%s', ' ', col\_name(j,:));

end;

fprintf(1,'\n');

for i=1:n\_rows

 fprintf(1,'%s%s', row\_name(i,:), ' ');

 for j=1:n\_cols

 fprintf(1,'%7.2f', x(i,j));

 end;

 fprintf(1,'\n');

end;

fprintf(1,'\n');

x\_view=0;

**Результати обчислень 25 варіант**

>> LR5

Початкові оцінки ефективності функціонування вимірювальної системи

 Кр 1 Кр 2 Кр 3 Кр 4 Кр 5 Кр 6

Варіант структури 1 8.00 6.00 6.00 5.00 7.00 5.00

Варіант структури 2 9.00 1.00 2.00 6.00 8.00 4.00

Варіант структури 3 1.00 9.00 8.00 5.00 6.00 3.00

Варіант структури 4 6.00 8.00 1.00 2.00 2.00 2.00

Варіант структури 5 9.00 6.00 2.00 6.00 8.00 5.00

Варіант структури 6 3.00 4.00 1.00 1.00 6.00 1.00

Варіант структури 7 5.00 6.00 3.00 5.00 7.00 2.00

Парето-оптимальні оцінки ефективності функціонування вимірювальної системи

 Кр 1 Кр 2 Кр 3 Кр 4 Кр 5 Кр 6

Варіант структури 1 8.00 6.00 6.00 5.00 7.00 5.00

Варіант структури 3 1.00 9.00 8.00 5.00 6.00 3.00

Варіант структури 4 6.00 8.00 1.00 2.00 2.00 2.00

Варіант структури 5 9.00 6.00 2.00 6.00 8.00 5.00

- - - Метод головного критерію - - -

Назва оптимального варіанту структури вимірювальної системи

ans =

Варіант структури 5

Значення оцінок ефективності оптимального варіанту структури

ans =

 9 6 2 6 8 5

- - - Метод лінійної згортки - - -

Скалярні оцінки ефективності варіантів структури вимірювальної системи

Y2 =

 6.4600

 5.0400

 4.1000

 6.3200

Назва оптимального варіанту структури вимірювальної системи

ans =

Варіант структури 1

Значення оптимальної оцінки ефективності

ans =

 6.4600

- - - Метод мультиплікативної згортки - - -

Скалярні оцінки ефективності варіантів структури вимірювальної системи

Y2 =

 0.5291

 0.0680

 0.0040

 0.2721

Назва оптимального варіанту структури вимірювальної системи

ans =

Варіант структури 1

Значення оптимальної оцінки ефективності

ans =

 0.5291

- - - Метод максимінної згортки - - -

Скалярні оцінки ефективності варіантів структури вимірювальної системи

Y2 =

 0.3000

 0.1800

 0.1200

 0.3000

Назва оптимального варіанту структури вимірювальної системи

ans =

Варіант структури 1

Значення оптимальної оцінки ефективності

ans =

 0.3000

>>