% Лабораторна робота № 6 ТССА 05-06-22

% РОЗКРИТТЯ СИТУАЦІЙНОЇ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ В ЗАДАЧАХ СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ

% - - - Використовується функція - - -

% 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 рішень містить оцінки ефективності (прибутку/втрат) для прийнятого

% рішення в залежності від умов функціонування вимірювальної системи

% Можливі варіанти рішень (рядки) та варіанти умов функціонування (стовбці)

% Оцінки в умовних одиницях прибутку/втрат

d=[-18 -20 -22

 -4 -22 -26

 -1 -23 -27

 0 -25 -29];

% Найменування варіантів рішень (однакова довжина всіх рядків)

dVar=['Щоденна перев. КВП '; 'Щотижнева перев. КВП';...

 'Щомісячна перев. КВП'; 'Перев. КВП відсутня '];

% Найменування варіантів умов функціонування

% вимірювальної системи (однакова довжина всіх рядків)

dCrit=['КВП спр.'; 'КВП зб.п'; 'КВПне пр'];

% Додатня оцінка вказує на прибуток (TypeEst=1) або на втрати (TypeEst=0)

TypeEst=1;

% Ймовірності появи j-ї умови функціонування вимірювальної системи

q=[1/3 1/3 1/3];

% Ваговий коефіцієнт для критерію Гурвіца

C=0.5;

% Ступінь довіри до розподілу ймовірності

v=0.9;

% Оцінка допустимого риску для BL(MM)-критерію

EpsDop=0.5;

% - - - Початкові дані для вирішення задачі ситуаційної невизначеності - - -

fprintf(1,'\n%s\n', 'Лабораторна робота № 6 ТССА');

fprintf(1,'%s\n\n', 'РОЗКРИТТЯ СИТУАЦІЙНОЇ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ …

В ЗАДАЧАХ СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ');

view\_estimation(d, 'Матриця рішень', dVar, dCrit);

if TypeEst==1 fprintf(1,'%s\n', 'Оцінка вказує на прибуток');

else fprintf(1,'%s\n', 'Оцінка вказує на втрати'); end;

fprintf(1,'%s %4.2f %4.2f %4.2f %4.2f %4.2f %4.2f', ...

 'Ймовірності появи j-ї умови функ. вим. системи', q(:));

fprintf(1,'\n');

fprintf(1,'%s%4.2f\n', 'Ваговий коефіцієнт для критерію Гурвіца ', C);

fprintf(1,'%s%4.2f\n', 'Ступінь довіри до розподілу ймовірності ', v);

fprintf(1,'%s%4.2f\n\n', 'Оцінка допустимого риску для BL(MM)-критерію ', EpsDop);

% - - - Мінімаксний (максімінний) критерій Вальда - - -

fprintf(1,'%s\n', '- - - Мінімаксний (максімінний) критерій Вальда - - -');

if TypeEst==1

 dr=min(d')';

 [drmax,i]=max(dr);

 view\_estimation([d dr], 'Матриця рішень', dVar, [dCrit; 'Ціл функ']);

 disp(sprintf('Рішення i=%g - %s',i,dVar(i,:)))

 disp(sprintf('drmax=%4.2f - значення корисності рішення',drmax))

else

 dr=max(d')';

 [drmin,i]=min(dr);

 view\_estimation([d dr], 'Матриця рішень', dVar, [dCrit; 'Ціл функ']);

 disp(sprintf('Рішення i=%g - %s',i,dVar(i,:)))

 disp(sprintf('drmin=%4.2f - значення корисності рішення',drmin))

end;

fprintf(1,'\n');

% - - - Критерій Байеса-Лапласа - - -

fprintf(1,'%s\n', '- - - Критерій Байеса-Лапласа - - -');

if TypeEst==1

 dr=d\*q';

 [drmax,i]=max(dr);

 view\_estimation([d dr], 'Матриця рішень', dVar, [dCrit; 'Ціл функ']);

 disp(sprintf('Рішення i=%g - %s',i,dVar(i,:)))

 disp(sprintf('drmax=%4.2f - значення корисності рішення',drmax))

else

 dr=d\*q';

 [drmin,i]=min(dr);

 view\_estimation([d dr], 'Матриця рішень', dVar, [dCrit; 'Ціл функ']);

 disp(sprintf('Рішення i=%g - %s',i,dVar(i,:)))

 disp(sprintf('drmin=%4.2f - значення корисності рішення',drmin))

end;

fprintf(1,'\n');

% - - - Критерій Сэвіджа - - -

fprintf(1,'%s\n', '- - - Критерій Сэвіджа - - -');

if TypeEst==1

 % Знаходження матриці залишків

 a=max(d);

 m=size(d);

 m=m(1);

 a=repmat(a,m,1);

 aij=a-d;

 % Знаходження оптимального рішення

 dr=max(aij')';

 [drmin,i]=min(dr);

 view\_estimation(d, 'Матриця рішень', dVar, dCrit);

 view\_estimation([aij dr], 'Матриця втрат ', dVar, [dCrit; 'Ціл функ']);

 disp(sprintf('Рішення i=%g - %s',i,dVar(i,:)))

 disp(sprintf('drmin=%4.2f - мін. втрата (макс. дод. виграш)',drmin))

else

 a=min(d);

 m=size(d);

 m=m(1);

 a=repmat(a,m,1);

 aij=d-a;

 dr=min(aij')';

 [drmax,i]=max(dr);

 view\_estimation(d, 'Матриця рішень', dVar, dCrit);

 view\_estimation([aij dr], 'Матриця втрат ', dVar, [dCrit; 'Ціл функ']);

 disp(sprintf('Рішення i=%g - %s',i,dVar(i,:)))

 disp(sprintf('drmax=%4.2f - макс. виграш (мін. дод. втрати)',drmax))

end;

fprintf(1,'\n');

% - - - Критерій Гурвіця - - -

fprintf(1,'%s\n', '- - - Критерій Гурвіця - - -');

fprintf(1,'%s\n', '- - - Критерій Байеса-Лапласа - - -');

if TypeEst==1

 % Знаходження minmax та maxmax рішення

 a=C\*(min(d'))';

 b=(1-C)\*(max(d'))';

 % Знаходження середньозважених результатів

 dr=(a+b);

 [drmax,i]=max(dr);

 view\_estimation([d dr], 'Матриця рішень', dVar, [dCrit; 'Ціл функ']);

 disp(sprintf('Рішення i=%g - %s',i,dVar(i,:)))

 disp(sprintf('drmax=%4.2f - значення корисності рішення',drmax))

else

 a=C\*(max(d'))';

 b=(1-C)\*(min(d'))';

 dr=(a+b);

 [drmin,i]=min(dr);

 view\_estimation([d dr], 'Матриця рішень', dVar, [dCrit; 'Ціл функ']);

 disp(sprintf('Рішення i=%g - %s',i,dVar(i,:)))

 disp(sprintf('drmin=%4.2f - значення корисності рішення',drmin))

end;

fprintf(1,'\n');

% - - - Критерій Ходжа-Лемана - - -

fprintf(1,'%s\n', '- - - Критерій Ходжа-Лемана - - -');

if TypeEst==1

 % Знаходження рішення по Ходжа-Леману

 a=d\*q'.\*v;

 % Знаходження minmax рішення

 b=(min(d').\*(1-v))';

 % Знаходження результату рішення

 dr=a+b;

 [drmax,i]=max(dr');

 view\_estimation([d dr], 'Матриця рішень', dVar, [dCrit; 'Ціл функ']);

 disp(sprintf('Рішення i=%g - %s',i,dVar(i,:)))

 disp(sprintf('drmax=%4.2f - значення корисності рішення',drmax))

else

 a=d\*q'.\*v;

 b=(max(d').\*(1-v))';

 dr=a+b;

 [drmin,i]=min(dr');

 view\_estimation([d dr], 'Матриця рішень', dVar, [dCrit; 'Ціл функ']);

 disp(sprintf('Рішення i=%g - %s',i,dVar(i,:)))

 disp(sprintf('drmin=%4.2f - значення корисності рішення',drmin))

end;

fprintf(1,'\n');

% - - - Критерій Гермейера - - -

fprintf(1,'%s\n', '- - - Критерій Гермейера - - -');

if TypeEst==1

 m=size(d);

 m=m(1);

 q1=repmat(q,m,1);

 d=d.\*q1;

 dr=min(d')';

 [drmax,i]=max(dr);

 view\_estimation([d dr], 'Матриця рішень', dVar, [dCrit; 'Ціл функ']);

 disp(sprintf('Рішення i=%g - %s',i,dVar(i,:)))

 disp(sprintf('drmax=%4.2f - значення корисності рішення',drmax))

else

 m=size(d);

 m=m(1);

 q1=repmat(q,m,1);

 d=d.\*q1;

 dr=max(d')';

 [drmin,i]=min(dr);

 view\_estimation([d dr], 'Матриця рішень', dVar, [dCrit; 'Ціл функ']);

 disp(sprintf('Рішення i=%g - %s',i,dVar(i,:)))

 disp(sprintf('drmin=%4.2f - значення корисності рішення',drmin))

end;

fprintf(1,'\n');

% - - - BL(MM)-критерій - - -

if TypeEst==1

 fprintf(1,'%s\n', '- - - BL(MM)-критерій - - -');

 % Знаходження рішення по BL критерію

 a=d\*q';

 % Знаходження di0j0

 b=min(d');

 [di0j0,i]=max(b');

 % Знаходження c=di0j0-mindij

 m=size(d);

 m=m(1);

 q=repmat(di0j0,m,1);

 c=q-b';

 % Знаходження t=maxdij

 t=max(d')';

 % Знаходження f=maxdij-maxdi0j

 v=d(i,:);

 g=max(v');

 g=repmat(g,m,1);

 f=t-g;

 % Знаходження результату рішення

 k=EpsDop\*abs(di0j0);

 I1=c<=k;

 I2=f>=c;

 p=I1&I2;

 y=min(a);

 for i=1:m

 if p(i)==1 r(i)=a(i);

 else r(i)=y;

 end

 end

 [drmax,i]=max(r');

 view\_estimation([d a c f], 'Матриця рішень', dVar, [dCrit; 'Матем оч'; …

 'ОЗ-мінРя'; 'МахР-Мах']);

 disp(sprintf('Рішення i=%g - %s',i,dVar(i,:)))

 disp(sprintf('drmax=%4.2f - значення корисності рішення',drmax))

end;

fprintf(1,'\n');

% 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,'%11.1f', x(i,j));

 end;

 fprintf(1,'\n');

end;

fprintf(1,'\n');

x\_view=0;

**Приклад.** У цеху є контрольно-вимірювальні прилади (КВП),

що беруть участь в процесі виробництва. Від часткового (невеликий відхід параметрів від допустимих значень) або повного виходу з

ладу якого-небудь з приладів можуть виникнути виробничі втрати.

У цехового керівництва є наступні варіанти вирішення цієї проблеми:

D1– щоденна перевірка параметрів приладів;

D2– щотижнева перевірка;

D3– щомісячна перевірка;

D4– відмова від перевірки (тільки річна періодична перевірка).

КВП може знаходиться в наступних станах:

T1– справний;

T2– невеликий відхід параметрів від допустимих значень;

T3– повний вихід з ладу.

Необхідно знайти оптимальне за витратами рішення. Матриця

рішень dij для витрат dij, виражених в умовних одиницях,

представлена в табл.

Матриця рішень

 КВП спр. КВП зб.п КВПне пр

Щоденна перев. КВП -18.0 -20.0 -22.0

Щотижнева перев. КВП -4.0 -22.0 -26.0

Щомісячна перев. КВП -1.0 -23.0 -27.0

Перев. КВП відсутня 0.0 -25.0 -29.0

Лабораторна робота № 6 ТССА

РОЗКРИТТЯ СИТУАЦІЙНОЇ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ В ЗАДАЧАХ СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ

Матриця рішень

 КВП спр. КВП зб.п КВПне пр

Щоденна перев. КВП -18.0 -20.0 -22.0

Щотижнева перев. КВП -4.0 -22.0 -26.0

Щомісячна перев. КВП -1.0 -23.0 -27.0

Перев. КВП відсутня 0.0 -25.0 -29.0

Оцінка вказує на прибуток

Ймовірності появи j-ї умови функ. вим. системи 0.33 0.33 0.33

Ваговий коефіцієнт для критерію Гурвіца 0.50

Ступінь довіри до розподілу ймовірності 0.90

Оцінка допустимого риску для BL(MM)-критерію 0.50

- - - Мінімаксний (максімінний) критерій Вальда - - -

Матриця рішень

 КВП спр. КВП зб.п КВПне пр Ціл функ

Щоденна перев. КВП -18.0 -20.0 -22.0 -22.0

Щотижнева перев. КВП -4.0 -22.0 -26.0 -26.0

Щомісячна перев. КВП -1.0 -23.0 -27.0 -27.0

Перев. КВП відсутня 0.0 -25.0 -29.0 -29.0

Рішення i=1 - Щоденна перев. КВП

drmax=-22.00 - значення корисності рішення

- - - Критерій Байеса-Лапласа - - -

Матриця рішень

 КВП спр. КВП зб.п КВПне пр Ціл функ

Щоденна перев. КВП -18.0 -20.0 -22.0 -20.0

Щотижнева перев. КВП -4.0 -22.0 -26.0 -17.3

Щомісячна перев. КВП -1.0 -23.0 -27.0 -17.0

Перев. КВП відсутня 0.0 -25.0 -29.0 -18.0

Рішення i=3 - Щомісячна перев. КВП

drmax=-17.00 - значення корисності рішення

- - - Критерій Сэвіджа - - -

Матриця рішень

 КВП спр. КВП зб.п КВПне пр

Щоденна перев. КВП -18.0 -20.0 -22.0

Щотижнева перев. КВП -4.0 -22.0 -26.0

Щомісячна перев. КВП -1.0 -23.0 -27.0

Перев. КВП відсутня 0.0 -25.0 -29.0

Матриця втрат

 КВП спр. КВП зб.п КВПне пр Ціл функ

Щоденна перев. КВП 18.0 0.0 0.0 18.0

Щотижнева перев. КВП 4.0 2.0 4.0 4.0

Щомісячна перев. КВП 1.0 3.0 5.0 5.0

Перев. КВП відсутня 0.0 5.0 7.0 7.0

Рішення i=2 - Щотижнева перев. КВП

drmin=4.00 - мін. втрата (макс. дод. виграш)

- - - Критерій Гурвіця - - -

- - - Критерій Байеса-Лапласа - - -

Матриця рішень

 КВП спр. КВП зб.п КВПне пр Ціл функ

Щоденна перев. КВП -18.0 -20.0 -22.0 -20.0

Щотижнева перев. КВП -4.0 -22.0 -26.0 -15.0

Щомісячна перев. КВП -1.0 -23.0 -27.0 -14.0

Перев. КВП відсутня 0.0 -25.0 -29.0 -14.5

Рішення i=3 - Щомісячна перев. КВП

drmax=-14.00 - значення корисності рішення

- - - Критерій Ходжа-Лемана - - -

Матриця рішень

 КВП спр. КВП зб.п КВПне пр Ціл функ

Щоденна перев. КВП -18.0 -20.0 -22.0 -20.2

Щотижнева перев. КВП -4.0 -22.0 -26.0 -18.2

Щомісячна перев. КВП -1.0 -23.0 -27.0 -18.0

Перев. КВП відсутня 0.0 -25.0 -29.0 -19.1

Рішення i=3 - Щомісячна перев. КВП

drmax=-18.00 - значення корисності рішення

- - - Критерій Гермейера - - -

Матриця рішень

 КВП спр. КВП зб.п КВПне пр Ціл функ

Щоденна перев. КВП -6.0 -6.7 -7.3 -7.3

Щотижнева перев. КВП -1.3 -7.3 -8.7 -8.7

Щомісячна перев. КВП -0.3 -7.7 -9.0 -9.0

Перев. КВП відсутня 0.0 -8.3 -9.7 -9.7

Рішення i=1 - Щоденна перев. КВП

drmax=-7.33 - значення корисності рішення

- - - BL(MM)-критерій - - -

Матриця рішень

 КВП спр. КВП зб.п КВПне пр Матем оч ОЗ-мінРя МахР-Мах

Щоденна перев. КВП -6.0 -6.7 -7.3 -6.7 0.0 0.0

Щотижнева перев. КВП -1.3 -7.3 -8.7 -5.8 1.3 4.7

Щомісячна перев. КВП -0.3 -7.7 -9.0 -5.7 1.7 5.7

Перев. КВП відсутня 0.0 -8.3 -9.7 -6.0 2.3 6.0

Рішення i=3 - Щомісячна перев. КВП

drmax=-5.67 - значення корисності рішення