113. Crone, S. F., Nikolopoulos, K., & Hibon, M. (2005). Automatic modelling and forecasting with artificial neural networks–A forecasting competition evaluation. Final report for the IIF/SAS Grant, 6, 2008.

114. Baczynski, M., & Jayaram, B. (2008). Fuzzy implications. Heidelberg: Springer.

115. Zhao, F., Fan, J., & Liu, H. (2014). Optimal-selection-based suppressed fuzzy c-means clustering algorithm with self-tuning non local spatial information for image segmentation. Expert systems with applications, 41(9), 4083-4093.

116. Lin, P. L., Huang, P. W., Kuo, C. H., & Lai, Y. H. (2014). A size-insensitive integrity-based fuzzy c-means method for data clustering. Pattern Recognition, 47(5), 2042-2056.

117. De Almeida, C. W., De Souza, R. M., & Candeias, A. L. (2013). Fuzzy Kohonen clustering networks for interval data. Neurocomputing, 99, 65-75.

4 ДОДАТОК А

```
close all;
clear all;
load iris.dat;
Exp2=iris(:,1:4);


Exp1=Exp2';
[n,m]=size(Exp1);

%----------normalization------------------
%-----------------------------------------

for k=1:n
   for q=1:m
ExpP(k,:)=Exp1(k,:)-min(Exp1(k,:));
ExpPP(k,:)=(max(Exp1(k,:)))-(min(Exp1(k,:)));
ExpPPP(k,:)=ExpP(k,:)/ExpPP(k,:);
Exper(k,:)=ExpPPP(k,:)*2;
Experiment(k,:)=Exper(k,:)-1;
   end;
end;

%-----------------------------------------
Exp1=Experiment';
clear ExpP;
clear ExpPP;
clear ExpPPP;
clear Exper;
clear Experiment;


%-------------------------------------------------------------------------
%-------------adaptive probabilistic fcm with gaps-------------------------
%-------------on the optimum expansion procedure --------------------------
%-------------------------------------------------------------------------

[n,m]=size(Exp1);
Exp=Exp1;

c=3;%the number of clusters
eta=0.95;
beta=2;
```

```
W1=rand(1,m);
W2=rand(1,m);
W3=rand(1,m);

x1=rand(1,m);
x2=rand(1,m);
x3=rand(1,m);

e1=ones(n-1,c);
e2=ones(n-1,c);
e3=ones(n-1,c);

err1=1;
err2=1;
err3=1;

P=[err1,err2,err3];

count=0;

m1=0;
n1=2;
for ii=1:n-9
    m1=9+ii;
   for i=1:n
     for j=1:n1
         Exp(i,j)=Exp1(i,j);
     end;
   end;
end;

Exp(2,1)=NaN;
Exp(18,2)=NaN;


for k=1:n
   for q=1:m
       if isnan(Exp(k,q))
         Exp2(k,q)=x1(1,q);
         Exp3(k,q)=x2(1,q);
         Exp4(k,q)=x3(1,q);
       else
         Exp2(k,q)=Exp(k,q);
         Exp3(k,q)=Exp(k,q);
```

```
          Exp4(k,q)=Exp(k,q);
        end;
    end;
end;

for k=1:n
     for q=1:m
       D1(k,:)=(norm(Exp2(k,:)-W1)).^2;
         D2(k,:)=(norm(Exp3(k,:)-W2)).^2;
         D3(k,:)=(norm(Exp4(k,:)-W1)).^2;
   end;
end;


while (P>0.01)

for k=1:n
    for q=1:m
        A(k,:)=((1)/(D1(k,:)));
        A1(k,:)=((1)/(D2(k,:)));
        A2(k,:)=((1)/(D3(k,:)));
        B(k,:)=A(k,:)+A1(k,:)+A2(k,:);

        U1(k,:)=A(k,:)/B(k,:);
        U2(k,:)=A1(k,:)/B(k,:);
        U3(k,:)=A2(k,:)/B(k,:);
        U(k,:)=U1(k,:)+U2(k,:)+U3(k,:);

        E(k,:)=((U1(k,:)).^2);
        E1(k,:)=((U2(k,:)).^2);
        E2(k,:)=((U3(k,:)).^2);

        H1=sum(E);
        H2=sum(E1);
        H3=sum(E2);

        L1(k,:)=Exp2(k,:)*E(k,:);
        N1=sum(L1);
        W1(k,:)=N1/H1;

        L2(k,:)=Exp3(k,:)*E1(k,:);
        N2=sum(L2);
        W2(k,:)=N2/H2;

        L3(k,:)=Exp4(k,:)*E2(k,:);
```

```
        N3=sum(L3);
        W3(k,:)=N3/H3;

        S1(k,:)=E(k,:)*W1(k,:);
        Sm1=sum(S1);
        x1=Sm1/H1;

        S2(k,:)=E1(k,:)*W2(k,:);
        Sm2=sum(S2);
        x2=Sm2/H2;

        S3(k,:)=E2(k,:)*W3(k,:);
        Sm3=sum(S3);
        x3=Sm3/H3;

        if isnan(Exp(k,q))
          Exp12(k,q)=x1(1,q);
          Exp13(k,q)=x2(1,q);
          Exp14(k,q)=x3(1,q);
        else
          Exp12(k,q)=Exp(k,q);
          Exp13(k,q)=Exp(k,q);
          Exp14(k,q)=Exp(k,q);
          end;

    end;
end;



    for kk=2:n

        e1=W1(kk,:)-W1(kk-1,:);
        e2=W2(kk,:)-W2(kk-1,:);
        e3=W3(kk,:)-W3(kk-1,:);
    end;

    err1=mse(e1);
    err2=mse(e2);
    err3=mse(e3);

    count=count+1;

end;
```

ДОДАТОК Б

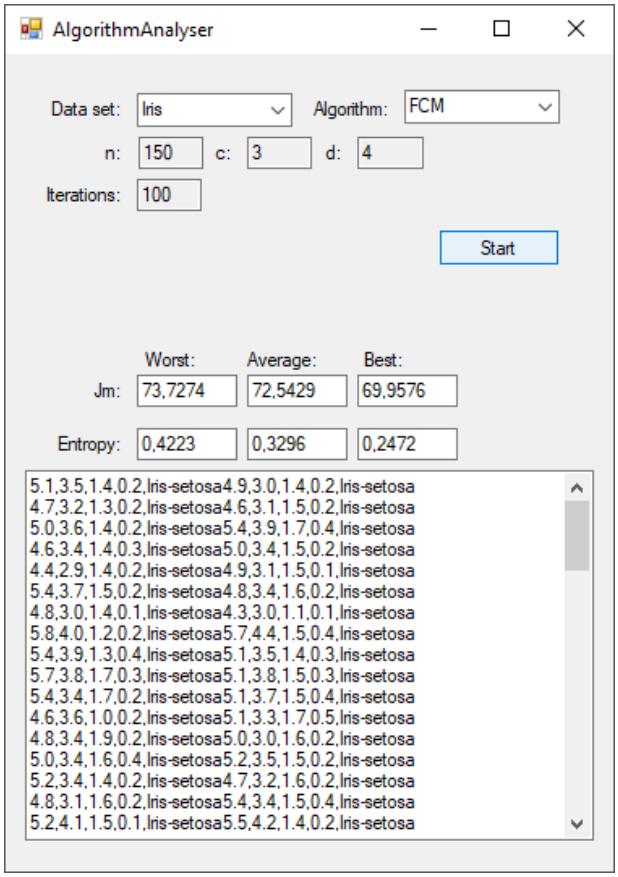
Вихідні дані:

wine1

178x14 double

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	14.2300	1.7100	2.4300	15.6000	127	2.8000	3.0600	0.2800	2.2900	5.6400	1.0400
2	1	13.2000	1.7800	2.1400	11.2000	100	2.6500	2.7600	0.2600	1.2800	4.3800	1.0500
3	1	13.1600	2.3600	2.6700	18.6000	101	2.8000	3.2400	0.3000	2.8100	5.6800	1.0300
4	1	14.3700	1.9500	2.5000	16.8000	113	3.8500	3.4900	0.2400	2.1800	7.8000	0.8600
5	1	13.2400	2.5900	2.8700	21	118	2.8000	2.6900	0.3900	1.8200	4.3200	1.0400
6	1	14.2000	1.7600	2.4500	15.2000	112	3.2700	3.3900	0.3400	1.9700	6.7500	1.0500
7	1	14.3900	1.8700	2.4500	14.6000	96	2.5000	2.5200	0.3000	1.9800	5.2500	1.0200
8	1	14.0600	2.1500	2.6100	17.6000	121	2.6000	2.5100	0.3100	1.2500	5.0500	1.0600
9	1	14.8300	1.6400	2.1700	14	97	2.8000	2.9800	0.2900	1.9800	5.2000	1.0800
10	1	13.8600	1.3500	2.2700	16	98	2.9800	3.1500	0.2200	1.8500	7.2200	1.0100
11	1	14.1000	2.1600	2.3000	18	105	2.9500	3.3200	0.2200	2.3800	5.7500	1.2500
12	1	14.1200	1.4800	2.3200	16.8000	95	2.2000	2.4300	0.2600	1.5700	5	1.1700
13	1	13.7500	1.7300	2.4100	16	89	2.6000	2.7600	0.2900	1.8100	5.6000	1.1500
14	1	14.7500	1.7300	2.3900	11.4000	91	3.1000	3.6900	0.4300	2.8100	5.4000	1.2500
15	1	14.3800	1.8700	2.3800	12	102	3.3000	3.6400	0.2900	2.9600	7.5000	1.2000
16	1	13.6300	1.8100	2.7000	17.2000	112	2.8500	2.9100	0.3000	1.4600	7.3000	1.2800
17	1	14.3000	1.9200	2.7200	20	120	2.8000	3.1400	0.3300	1.9700	6.2000	1.0700
18	1	13.8300	1.5700	2.6200	20	115	2.9500	3.4000	0.4000	1.7200	6.6000	1.1300
19	1	14.1900	1.5900	2.4800	16.5000	108	3.3000	3.9300	0.3200	1.8600	8.7000	1.2300
20	1	13.6400	3.1000	2.5600	15.2000	116	2.7000	3.0300	0.1700	1.6600	5.1000	0.9600
21	1	14.0600	1.6300	2.2800	16	126	3	3.1700	0.2400	2.1000	5.6500	1.0900
22	1	12.9300	3.8000	2.6500	18.6000	102	2.4100	2.4100	0.2500	1.9800	4.5000	1.0300

Результати роботи програми:



Номер докумен-та	*Познака*	*Найменування*	*Прим.*
		Текстові документи	
1	*ГЮІК.122019.0190ПЗ*	*Пояснювальна записка*	*62 с.*
2		*Рецензія*	*1 с.*
3		*Відзив керівника*	*1 с.*
4		*Науково-технічні публікації (апробація)*	*1 с.*
5		*Сертифікати про участь у науково-технічних заходах*	*1 с.*
		Графічні документи	
6		*Презентаційний матеріал*	*12 с.*
		Електронні матеріали	
7		*2019_ІНФ_Харченко_В_В.doc*	
8		*2019_ІНФ_ Харченко_В_В.pdf*	
9		*2019_ІНФ_ Харченко_В_В.pptx*	
10		*Каталог з програмою – program*	
11		*2019_ІНФ_ Харченко_В_В_readme.txt*	
12		*Оригінальність тексту _____ відсотків*	
		Керівник атестаційної роботи	
		доц. Шафроненко А.Ю.	

Зм	*Арк*	*№ докум.*	*Підпис*	*Дата*	*ГЮІК.122019.0190Д4*			
Розроб.		*Харченко В. В.*			*Розробка та дослідження адаптивного методу ймовірнісної нечіткої кластеризації даних*	*Літ*	*Арк*	*Аркуш*
Перевір.		*Шафроненко А. Ю.*						1
Т.контр						*ХНУРЕ*		
Н.контр		*Творошенко І.С.*			*Відомість атестаційної роботи магістра*	*Кафедра Інформатики*		
Затв.		*Путятін Є.П.*						