مسئله 04-02:

در سطح یک منطقه تعدادی تصفیه خانه با توان تصفیه مشخص و تعـدادی مراکز نیاز با مقدار مصرف مشخص قرار دارد. هزینه انتقـال آب از تصـفیه خانه به مرکز نیاز به علاوه هزینه فرآیندهای تصفیه مجموع هزینـه هـا را تشکیل می دهند. چه میزان از نیاز هر مرکز توسط کدامیک از تصفیه خانه ها باید تأمین شود تا مجموع هزینه ها حداقل شود؟

مسئله تخصیص تصفیه

۳۶

- هزینه انتقال آب تصفیه شده از هر تصفیه خانه به هر مرکز نیاز:

مراکز نیاز	شماره تصفیه خانه					
	1	2	3	4	5	6
1	70	73	35	68	70	63
2	73	57	38	46	25	35
3	29	55	48	38	27	45
4	47	33	27	47	34	60
5	39	72	75	30	61	68
6	69	59	77	32	65	29
7	49	44	52	77	61	77
8	75	53	52	78	50	68
9	35	47	43	57	55	52
10	39	29	75	28	41	49
11	33	38	45	38	66	50
12	32	31	31	44	35	42

مسئله تخصیص تصفیه

۳۷

- مقدار نیاز در هر مرکز نیاز:

مقدار نیاز هر مرکز نیاز											
41	36	72	75	20	45	42	60	67	71	26	64

- توان تصفیه هر تصفیه خانه:

توان تصفیه در هر تصفیه خانه					
120	90	140	140	80	120

مسئله تخصیص تصفیه

۳۹

- در این مسئله دو دسته قید وجود دارد:
  - ✓ نیاز مصرف کننده ها تأمین شود.
  - ✓ هیچ تصفیه خانه ای بیش از توانش قادر به تصفیه نیست.
- هزینه کل سیستم برابر است با هزینه تصفیه مقدار جریان مورد نیازبـه علاوه هزینه انتقال جریان از تصفیه خانه ها به مراکز مصرف.

نام و نام خانوادگی: عیسی روانخوا اصل 40164503 نام درس: محاسبات نرم استاد: دکتر سید محمد اشرفی

حل:

1-حل مسئله در محیط نرم افزار متلب انجام میشود و از استراتژی truncate-sort-merge استفاده میشود. در ابتدا مشخصات اولیه از جمله ظرفیت حافظه ، تعداد تکرار ، تعداد متغیر ها ، نرخ ترکیب ، نرخ جهش ، تعداد فرزندان ، تعداد افراد مورد جهش ، تعداد جمعیت نهایی را تعیین مینماییم.

```
%% Genetic Algorithms of homework3 takhsis tasfie "Eissa ravankhah asl" 40164503
clear;
close all
clc;
%% parameters setting:
niaz=xlsread('homework3','Data 1','P12:P23')';
tavan=xlsread('homework3','Data 1','Q12:Q17')';
cost_treatment=xlsread('homework3','Data 1','Q12:Q17')';
cost_transport=xlsread('homework3','Data 2','Q12:V23');
popsize=100;
maxgeneration=200;
E=1;
n_child=100;
mr=0.2;
n_mi_pop=popsize+n_child;
n_mutated=15;
n_finalpop=popsize+n_child+n_mutated;
```

- 2ابعاد اولیه ماتریس پارامتر های مسئله را جهت عدم کاهش سرعت محاسبات تشکیل میدهیم.

```
%% formation about the size of the parameter matrix
pop=cell(1,popsize);
fitness=nan(1,popsize);
c=nan(1,popsize);
child=cell(1,n_child);
pop2=cell(1,(popsize+n_child));
prob=nan(1,popsize);
```

```
m_fitness=nan(1,(popsize+n_child));
prob_m=nan(1,(popsize+n_child));
C_m=nan(1,(popsize+n_child));
mutated=cell(1,n_mutated);
finalpop=cell(1,n_finalpop);
G=cell(1,n_finalpop);
sum_viol1=cell(1,n_finalpop);
sum_viol2=cell(1,n_finalpop);
sum_viol3=cell(1,n_finalpop);
viol1=cell(1,n_finalpop);
viol2=cell(1,n_finalpop);
viol3=cell(1,n_finalpop);
m_viol1=cell(1,n_finalpop);
m_viol2=cell(1,n_finalpop);
m_viol3=cell(1,n_finalpop);
H=cell(1,n_finalpop);
newpop=cell(1,popsize);
```

3-تشکیل جمعیت اولیه با تعداد 100کرومزوم و تعداد متغیر 72 ژن که فضای متغیری برای ژن ها بین صفر تا 75 میباشد زیرا حد اکثر نیاز در مراکز مربوط به مرکز 4 است که 75 متر مکعب اب نیاز دارد.

```
%% formation the initial population:
for i=1:popsize
 pop{i}=0+75*rand(12,6);
end
```

4-تشکیل حلقه اصلی فضای حل

```
%% optimization
for iter=1:maxgeneration
```

5-برازش جمعیت اولیه با استفاده از رابطه صورت مسئله

```
%% initial population fit by problem definiton
 for i=1:popsize
```

```
fitness(i)=0;
for k=1:6
for j=1:12

fitness(i)=pop{i}(j,k)*cost_transport(j,k)*cost_treatment(k)+fitness(
i);
end
end
end
```

6-محاسبه احتمال انتخاب والدین نسل بعد بدین شکل که کرومزوم هایی که فیتنس کمتری دارند احتمال انتخاب به عنوان والدین نسل بعد و انتقال ویژگی های خوبشان به نسل بعد را بیشتر دارند.

```
%% calculate the probability of selection of parents
for i=1:popsize
c(i)=abs(1/(E+fitness(i)));
end
for i=1:popsize
prob(i)=(c(i)/sum(c));
end
```

7-انتخاب والدین با استفاده از چرخ گردون)دستور (randsrcو احتمال محاسبه شده در بخش باال و استفاده از ترکیب ارتمتیک جهت ایجاد فرزندان نسل بعد.

```
%% arithmetic crossover
for i=1:n_child
child{i}=nan(12,6);
end
for k=1:2:(n_child-1)
parentnum1=randsrc(1,1,[1:popsize;prob]);
parentnum2=randsrc(1,1,[1:popsize;prob]);
parent1=pop{parentnum1};
```

```
parent2=pop{parentnum2};
gen=0+1.3*rand(12,6);
for i=1:12
for j=1:6
baby{1}(i,j)=abs(gen(i,j)*parent1(i,j))+((1-
gen(i,j))*parent2(i,j));
baby{2}(i,j)=abs(gen(i,j)*parent2(i,j))+((1-
gen(i,j))*parent1(i,j));
end
end
child{k}=baby{1};
child{k+1}=baby{2};
end
```

8-تشکیل جمعیت ثانویه متشکل از والیدن و فرزندان

```
%% formation of a new population
for i=1:popsize
pop2{i}=pop{i};
end
for i=1:n_child
pop2{popsize+i}=child{i};
end
```

9-برازش جمعیت ثانویه با استفاده از رابطه صورت مسئله

```
%% pop2 fit by problem definiton
for i=1:n_mi_pop
m_fitness(i)=0;
for k=1:6
for j=1:12
```

```
m_fitness(i)=pop2{i}(j,k)*cost_transport(j,k)*cost_treatment(k)+m_fit
ness(i);
 end
end
 prob_m(i)=abs(1/(E+m_fitness(i)));
 end
```

10-محاسبه احتمال انتخاب جمعیت جهت اعمال جهش بدین شکل که افرادی که فیتنس بیشتری) نامطلوب تری(دارند احتمال بیشتری برای انتخاب شدن دارند تا بتوان از جمعیت نامطلوب با اعمال جهش احتمال به وجود آمدن جمعیت مطلوب را افزایش داد.

```
 %% calculate the probability of selection of mutation population
 for i=1:n_mi_pop
 C_m(i)=(prob_m(i)/sum(prob_m));
 end
```

11-انتخاب جمعیت جهت اعمال جهش با استفاده از چرخ گردون)دستور (randsrcو اعمال جهش بدین شکل است که ژن انتخاب شده به تصادف یک در صد کاهش یا افزایش میابد. درصد یک از تحلیل حساسیت مسئله بدست آمده است و صرفا برای این مسئله کاربرد دارد.

```
%% mutation
n_pop_mu=nan(1,n_mutated);
 for k=1:n_mutated
 n_pop_mu(k)=randsrc(1,1,[1:n_mi_pop;C_m]);
 end
 for i=1:n_mutated
 mutated{i}=pop2{n_pop_mu(i)};
 end
 for i=1:n_mutated
 z=randn(12,6);
 for x=1:12
```

```
for y=1:6
if z(x,y)<mr

mutated{i}(x,y)=abs(randsrc(1,1,0.5:0.01:1.5)*mutated{i}(x,y));
end
end
end
end
```

12- تشکیل جمعیت نهایی از جمعیت اولیه ، فرزندان و جمعیت جهش یافته

```
%% formation of a new population
for i=1:popsize
finalpop{i}=pop{i};
end
for i=1:n_child
finalpop{popsize+i}=child{i};
end
for i=1:n_mutated
finalpop{popsize+n_child+i}=mutated{i};
end
```

13-برازش جعیت نهایی

```
%% new population assissment
for i=1:n_finalpop
fitness(i)=0;
for k=1:6
for j=1:12

fitness(i)=finalpop{i}(j,k)*cost_transport(j,k)*cost_treatment(k)+fit
ness(i);
```

```
end
end
end
```

14-اعمال قیود و محاسبه تخطی متغیر ها از قیود و اعمال تابع جریمه بدین شکل که فیتنس کروموزوم متخطی را به شکلی افزایش داده تا در ترانکیت مرحله بعد خذف شود و جواب های نامطلوب از حافظه خارج شود. ضریب الفا با تحلیل حساسیت محاسبه شده و صرفا برای این مسئله کاربرد دارد.

```
%% constraints and violation
 for i=1:n_finalpop
 for x=1:12
 G{i}(x)=0;
 for y=1:6
 G{i}(x)=finalpop{i}(x,y)+G{i}(x);
 end
 end
 end
 for i=1:n_finalpop
 sum_viol1{i}=0;
 for x=1:12
 viol1{i}(x)=max(1-(G{i}(x)/niaz(x)),0);
 sum_viol1{i}=viol1{i}(x)+sum_viol1{i};
 end
 m_viol1{i}=sum_viol1{i}/12;
 end
 for i=1:n_finalpop
 sum_viol3{i}=0;
 for x=1:12
 viol3{i}(x)=max((G{i}(x)/niaz(x)-1),0);
 sum_viol3{i}=viol3{i}(x)+sum_viol3{i};
 end
```

```
 m_viol3{i}=sum_viol3{i}/12;
end
for i=1:n_finalpop
for y=1:6
H{i}(y)=0;
for x=1:12
H{i}(y)=finalpop{i}(x,y)+ H{i}(y);
end
end
end
for i=1:n_finalpop
sum_viol2{i}=0;
for x=1:6
viol2{i}(x)=max(H{i}(x)/tavan(x)-1,0);
sum_viol2{i}=viol2{i}(x)+sum_viol2{i};
end
m_viol2{i}=sum_viol2{i}/6;
end
penalty fee ٪٪
for i=1:n_finalpop
alpha=10^7;

fitness(i)=fitness(i)+alpha*m_viol1{i}+alpha*m_viol2{i}+(alpha/10)*m_
viol3{i};
end
```

15-تعیین بهترین فرد از جمعیت از نظر فیتنس و ترانکیت کردن جمعیت به ابعاد حافظه

```
[val,idx]=sort(fitness);
for i=1:popsize
newpop{i}=finalpop{idx(i)};
```

end

16 -رسم نمودار همگرایی ،)دستور (pauseجهت اجرای انیمیشن وار نمودار

figure ٪٪

bestfit=val(1);

best_pop=finalpop{idx(1)};

plot(iter,bestfit,'k. ');

hold on;

pause(0.000000001);

17 -و در انتها تشیکل مجدد جمعیت اولیه جهت اجرای ایتریشن بعد و اتمام حلقه اصلی حل

pop=newpop;

end

17 -در انتهای کد خروجی های مورد نظر ایجاد میشود

results ٪٪

disp('best_pop');

disp(best_pop);

disp('bestfit');

disp(bestfit);

disp('vorodi mantaqe');

disp(G{idx(1)});

disp('khoroji tasfie khane');

disp(H{idx(1)});

export ٪٪

csvwrite('Export2.csv',best_pop);

csvwrite('Export3.csv',G{idx(1)});

csvwrite('Export.csv',H{idx(1)});