Прізвище: Тищенко

Ім’я: Данило

Група: КНМ-14

Дата прийняття роботи

у системі Git:

Дисципліна: Методи нечіткої логіки та еволюційні алгоритми при автоматизованому проектуванні

Перевірив: Кривий Р.З.

**Звіт до лабораторної роботи № 3**

**«Комбінаторна оптимізація за допомогою**

**еволюційних методів»**

**МЕТА РОБОТИ**

Ознайомитися з основними теоретичними відомостями, вивчити еволюційні оператори схрещування та мутації, що використовуються при розв’язуванні задач комбінаторної оптимізації.

**КОРОТКІ ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ**

При використанні методів еволюційного пошуку для розв’язку задач комбінаторної оптимізації, як правило, застосовуються негомологічні числові хромосоми, тобто такі хромосоми, гени яких можуть приймати значення в заданому інтервалі. При цьому інтервал однаковий для всіх генів, але в хромосомі не може бути двох генів з однаковим значенням. Комбінаторні задачі оперують із дискретними структурами або розміщенням об'єктів, незначні зміни яких часто викликають стрибкоподібну зміну показників якості (фітнес-функції).Традиційні оператори еволюційні оператори, що генерують нових нащадків, не можуть бути застосовані при використанні негомологічних хромосом, оскільки внаслідок виконання таких операторів генеруються нащадки, що містять однакові гени і тому не можуть бути інтерпретовані при розв’язку комбінаторної задачі. Тому для розв’язку задач комбінаторної оптимізації були розроблені спеціальні генетичні оператори, що не створюють неприпустимих рішень.

Мутація золотого перетину. У даному операторі вибір точки мутації здійснюється на основі правила “золотого перетину”, тобто точка мутації хромосом довжини L визначається за формулою: D=Ціле(t·L), де t = 0.61803. В результаті застосування оператора мутації золотого перетину хромосома H={h1,h2,...,hD,hD+1,...,hL} перетворюється у хромосому H={h1,h2,...,hD+1,hD,...,hL}.

**ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ**

Розробити за допомогою пакету Matlab програмне забезпечення для вирішення задачі комівояжера. Параметри еволюційного методу обрати з таблиці 1 відповідно до варіанту.

*Таблиця 1*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № варіанту | Еволюційні оператори | |
| Схрещування | Мутація |
| 8 | жадібне | мутація золотого перетину |

**Код головного файлу програми:**

nn=50;

asz=50;

ps=3000;

ng=500;

pm=0.1;

pm2=0.1;

pmf=0.5;

r=asz\*rand(2,nn);

dsm=zeros(nn,nn);

for n1=1:nn-1

r1=r(:,n1);

for n2=n1+1:nn

r2=r(:,n2);

dr=r1-r2;

dr2=dr'\*dr;

drl=sqrt(dr2);

dsm(n1,n2)=drl;

dsm(n2,n1)=drl;

end

end

G=zeros(ps,nn);

for psc=1:ps

G(psc,:)=randperm(nn);

end

plot(1);

hpb=plot(NaN,NaN,'b-');

ht=title(' ');

hold on;

for n=1:nn

text(r(1,n),r(2,n),num2str(n));

end

plot(r(1,:),r(2,:),'ko');

axis equal;

xlim([-0.1\*asz 1.1\*asz]);

ylim([-0.1\*asz 1.1\*asz]);

pthd=zeros(ps,1);

p=zeros(ps,1);

for gc=1:ng

for psc=1:ps

Gt=G(psc,:);

pt=0;

for nc=1:nn-1

pt=pt+dsm(Gt(nc),Gt(nc+1));

end

pt=pt+dsm(Gt(nn),Gt(1));

pthd(psc)=pt;

end

ipthd=1./pthd;

p=ipthd/sum(ipthd);

[mbp bp]=max(p);

Gb=G(bp,:);

if mod(gc,1)==0

set(hpb,'Xdata',[r(1,Gb) r(1,Gb(1))],'YData',[r(2,Gb) r(2,Gb(1))]);

set(ht,'string',['генерацій: ' num2str(gc) ' найкраща довжина шляху: ' num2str(pthd(bp))]);

drawnow;

end

ii=greedy(ps,p);

Gc=G(ii,:);

Gch=zeros(ps,nn);

for prc=1:(ps/2)

i1=1+2\*(prc-1);

i2=2+2\*(prc-1);

g1=Gc(i1,:);

g2=Gc(i2,:);

cp=ceil((nn-1)\*rand);

g1ch=mutation\_gold(g1,g2,cp);

g2ch=mutation\_gold(g2,g1,cp);

Gch(i1,:)=g1ch;

Gch(i2,:)=g2ch;

end

G=Gch;

for psc=1:ps

if rand<pm

rnp=ceil(nn\*rand);

rpnn=randperm(nn);

ctp=rpnn(1:rnp);

Gt=G(psc,ctp);

Gt=Gt(randperm(rnp));

G(psc,ctp)=Gt;

end

end

for psc=1:ps

if rand<pm2

cp=1+ceil((nn-3)\*rand);

G(psc,:)=[G(psc,cp+1:nn) G(psc,1:cp)];

end

end

for psc=1:ps

if rand<pmf

n1=ceil(nn\*rand);

n2=ceil(nn\*rand);

G(psc,n1:n2)=fliplr(G(psc,n1:n2));

end

end

G(1,:)=Gb;

end

**Результат виконання лабораторного завдання.**

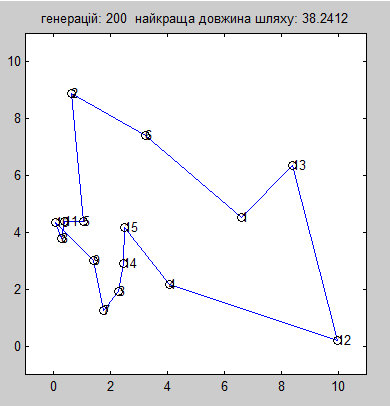


Рис 1. Розв’язок задачі комівояжера при параметрах: кількість генерацій 200, кількість міст 15

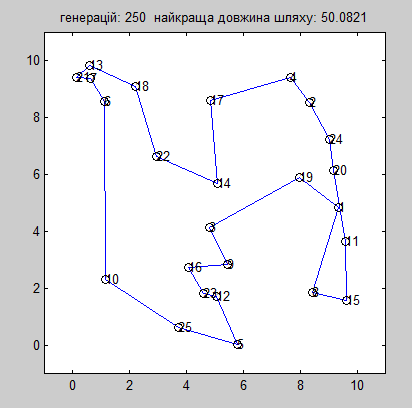


Рис 2. Розв’язок задачі комівояжера при параметрах: кількість генерацій 250, кількість міст 25



Рис 3. Розв’язок задачі комівояжера при параметрах: кількість генерацій 250, кількість міст 50

**Висновки.**

Виконуючи лабораторну роботу я ознайомився з основними теоретичними відомостями, вивчив еволюційні оператори схрещування та мутації, що використовуються при розв’язуванні задач комбінаторної оптимізації. А також реалізував програму, використовуючи Matlab, для реалізації розв’язку задачі комівояжера. При великій кількості міст генетичний алгоритм потребує великої кількості поколінь для знаходження оптимального шляху, і навіть тоді результат не є прийнятним.