2023 五一赛 B 题第四小问代码说明

(本文档由 B 站 UP：全糖奶茶屋提供)

特别提示：本次五一赛的 ABC 题在赛后，均可转为 EI 国际会议，一份文章两份成果. 5 月即可录用!!!

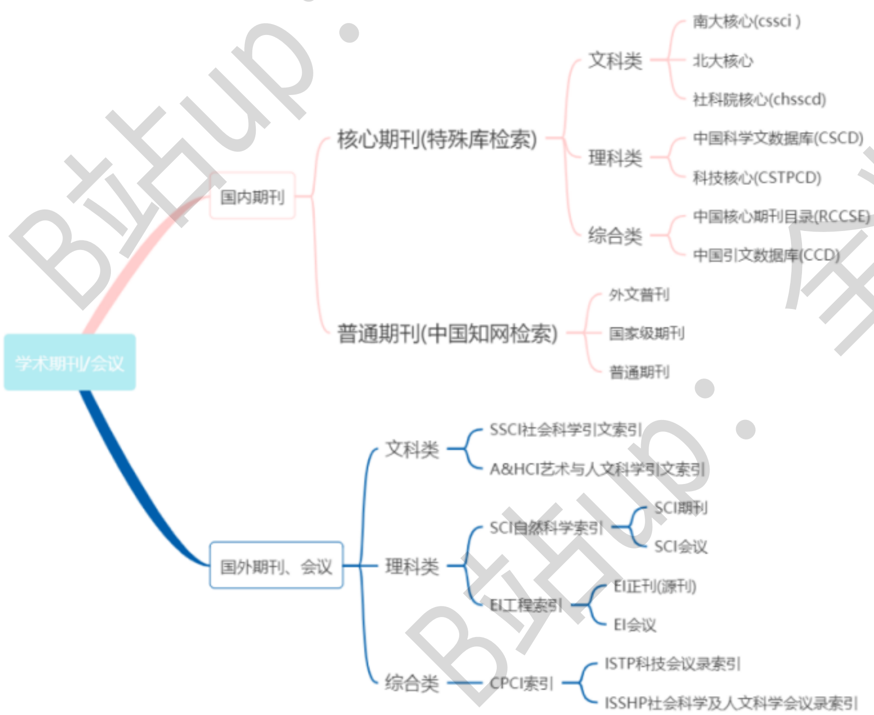
全糖奶茶本糖糖
中国大陆 上海

添加客服微信，咨询更多
文章发表，专利软著等服务!

只需要把您的文章交给我们，剩下的修改翻译，由我们全部负责，所有价格共计 4600(含一切版面费)，正规公司，合同保障，不能发表全额退款.

含金量： SCI源刊 > SCI会议 > EI源刊 > EI会议（权威会议）> 中文核心期刊 = 南大核心 > EI会议（一般型） > 国家级期刊 ≥ 外文普刊 > 省级期刊 > 一般普刊

大家在选择期刊的时候一定要确定是可以被哪个库检索到的!!!



第四小问不再是预测了，变成了一个规划模型．这里实际上是给定了所有城市的需要运输的总量，进行一个规划模型．那么就是需要目标函数+约束条件．

值得注意的是，所有铁路的固定成本、额定装货量就是一个参数而已，具体的实际装货量允许超过额定装货量，所以也没有什么特别大的作用，不在约束条件中体现，只在目标函数中出现．

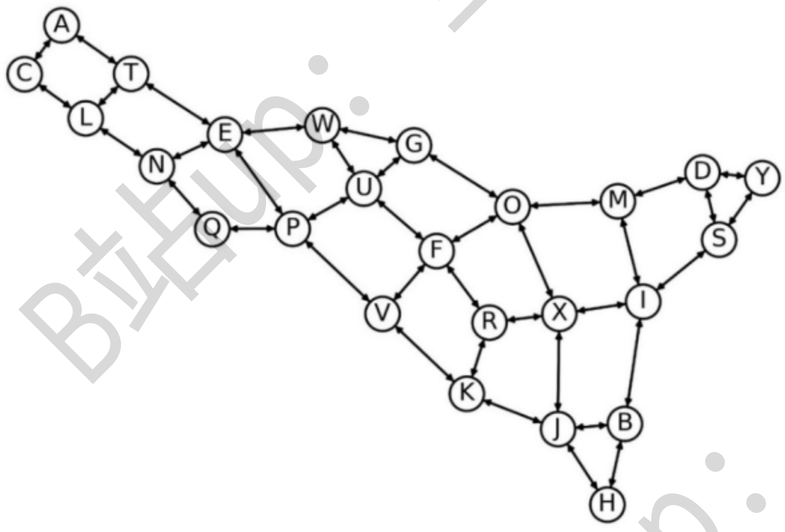
为了能更加方便以下的表达，我们需要做一些准备工作．

首先，所有的运输过程都是只能在相邻的城市之间进行，不可以跳过城市，因此我们实际上是有一个与上一问类似的矩阵存在的．

$$any'(A)=\begin{pmatrix} any'(x_{1,1}) & \dots & any'(x_{1,25}) \\ \dots & \dots & \dots \\ any'(x_{25,1}) & \dots & any'(x_{25,25}) \end{pmatrix}$$

此时，根据两个城市是否相邻，来判断 $any'(x_{ij})$ 是否等于 1．如果相邻，那么，$any'(x_{ij})$ 等于 1，如果不相邻，那么 $any'(x_{ij})$ 等于 0．

然后，我们设定决策变量．对于某一天，某条快递线路，决策变量就是当天在具体哪几个城市上面进行运输．比如, A 到 E，可以走 ATE，也可以走 ACLNE．它这里最多可以把 A 到 E 的所有快递拆成五个部分，每个部分走不同的路径．所以弗洛伊德算法和迪杰斯特拉算法在这里是不起作用的，那个只会计算最短路径．最要紧的是，在每条相邻道路的成本计算时，所有经过这条道路的路径都要算进去，而你关于最短路径的算法全都是分开计算的，无法合理写出来一个目标函数．



这里先设定决策变量为其中的一条路线(这里只是以 A 送到 E 的路线为例)，这里是 0-1 矩阵

$$luxian_{AE}^{(1)}=\begin{pmatrix} any(y_{1,1}^{(1)}) & \dots & any(y_{1,25}^{(1)}) \\ \dots & \dots & \dots \\ any(y_{25,1}^{(1)}) & \dots & any(y_{25,25}^{(1)}) \end{pmatrix}$$

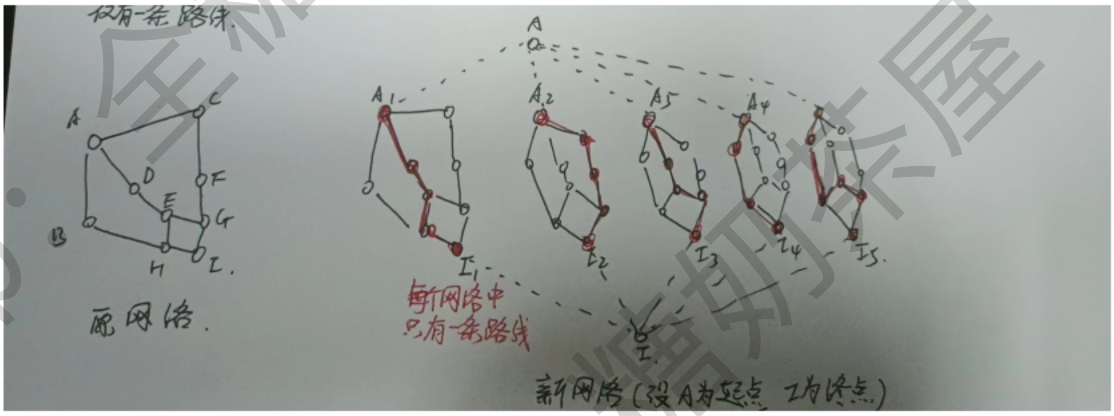
以及运输量，这里是正整数矩阵

$$yunshu_{AE}^{(1)}=\begin{pmatrix} y_{1,1}^{(1)} & \cdots & y_{1,25}^{(1)} \\ \cdots & \cdots & \cdots \\ y_{25,1}^{(1)} & \cdots & y_{25,25}^{(1)} \end{pmatrix}$$

这里的话，有第(0)个约束条件，也就是我们的运输路径只能选择每次一步，走到相邻的城市来进行，也就是

$$any(y_{ij}{}^{(k)})\le any'(x_{ij})$$

这一个约束条件可以大大缩小运算所需要的变量，从原本 25*25 个变为图中所有有的邻接路线是否被选择，直接缩小为大约 30 个.



(1)

由于 $yunshu_{AE}^{(1)}$ 只表示了一条线路，同时应该由 A 运输到 E.

因此，对于**中间的路过城市**，它接收的货物量必须等于发出的货物量，即

$$\sum_i y_{ij}^{(1)}=\sum_i y_{ji}^{(1)}$$

也就是对于除了 1 和 5 的数字 j，矩阵 yunshu_AE 的第 j 列所有数字的和(j 城市接收量)，必须等于第 j 行所有数字的和(j 城市的发出量).

(2)

同时，既然是一条线路，还必须在这个城市只进出一次(不考虑绕圈然后再回到这个城市的情况)，所以

$$\sum_i any(y_{ij}^{(1)})=\sum_j any(y_{ij}^{(1)})=1$$

而对于起点城市 A，必须只有一条路径出发，没有路径到达

$$\sum_j y_{1j}^{(1)}=1，\sum_i y_{i1}^{(1)}=0$$

对于终点城市 E，必须只有一条路径到达，没有路径出发

$$\sum_j y_{5j}^{(1)}=0，\sum_i y_{i5}^{(1)}=0$$

这样，我们就完成了从 A 到 E 的第一条路径的决策变量. 同样，从 A 到 E 至多可以有五条路径，我们还需要以同样的方式定义其他路径

第 k 条路线(这里只是以 AE 为例)，这里是 0-1 矩阵

$$luxian_{AE}^{(k)}=\begin{pmatrix} any(y_{1,1}^{(k)}) & \dots & any(y_{1,25}^{(k)}) \\ \dots & \dots & \dots \\ any(y_{25,1}^{(k)}) & \dots & any(y_{25,25}^{(k)}) \end{pmatrix}$$

以及运输量，这里是正整数矩阵

$$yunshu_{AE}^{(k)}=\begin{pmatrix} y_{1,1}^{(k)} & \dots & y_{1,25}^{(k)} \\ \dots & \dots & \dots \\ y_{25,1}^{(k)} & \dots & y_{25,25}^{(k)} \end{pmatrix}$$

这里 k 的取值为 1,2,3,4,5.

(3)

另一个约束条件与运输的总量有关, AE 运输的快递总量为 $zongliang_{AE}$.

那么，也就是发出的所有货物总量与收到的所有货物总量都应该是 $zongliang_{AE}$. 而路途中，由于所有的途径城市，我们都设置了接收的货物量必须等于发出的货物量，所以总量在中间是不会有损失的.

对于发出点 A，我们有

$$\sum_k\sum_j y_{1j}^{(k)}=zongliang_{AE}$$

对于接收点 E，我们有

$$\sum_k\sum_i y_{5i}^{(k)}=zongliang_{AE}$$

当然，由于中间没有损失，这两个条件肯定是有冗余的. 但是无关紧要.

接着，上述的步骤只是在讨论从 A 送到 E 的所有货物. 其他路径的所有货物也全都有上面的约束条件.

那么每条相邻路的总成本就是按照如下公式计算,

$$\text{成本}=\text{固定成本}\times\left[1+\left(\frac{\text{实际装货量}}{\text{额定装货量}}\right)^3\right]$$

其中，固定成本和额定装货量都是参数，实际装货量是所有路径的 yij.(不光是 AE 要经过 AT，可能 AW 也要经过 AT，这些所有的 yij 必须加起来.)

那么，第 i 个城市到第 j 个城市的实际装货量为

$$\left(\sum_k y_{ij}^{(k)}\right)_{AB}+\left(\sum_k y_{ij}^{(k)}\right)_{AC}+\dots+\left(\sum_k y_{ij}^{(k)}\right)_{XY}$$

代入到上面的成本的表达式里面，然后再把所有的相邻道路求和，就是目标函数.

代码展示:

```
model:
sets:
a1/1..25/;
a2/1..5/;
a3/1..81/:E,S;!路径条数;
b1(a1,a1):F,R,T,B;
b2(a1,a1,a2):Y,x;
b3(a1,a3):p,q;
b4(a1,a2);
b5(a2,a3);
endsets
data:
p=@ole("23号收货量.xlsx","C2:CE26");
q=@ole("23号出货量.xlsx","C2:CE26");
E=@ole("23号收货量.xlsx","C27:CE27");
S=@ole("23号出货量.xlsx","C27:CE27");

T=@ole("T是否可通.xlsx","B2:Z26");
F =@ole("固定成本F.xlsx","B2:Z26");
R =@ole("额定装货量R.xlsx","B2:Z26");

enddata
submodel mod:
[obj] min = @sum(b1(i,j):F(i,j)*(1+(@sum(a2(k):x(i,j,k))/R(i,j))^3));
@for(b2:@bin(y));
@for(b2(i,j,k):y(i,j,k)<=t(i,j);        y(ijk)为具体是否走, t(ij)为是否通路,
x(i,j,k)<=y(i,j,k)*1000);               x(ijk)为具体运输量
@for(a1(i)|i#ne#e(u):q(i,u)=@sum(b4(j,k):x(i,j,k))-@sum(b4(j,k):x(j,i,k)));  不等于终点的出货量
@for(a1(i)|i#ne#s(u):p(i,u)=@sum(b4(j,k):x(j,i,k))-@sum(b4(j,k):x(i,j,k)));  不等于起点的收货量
@sum(b4(j,k):x(j,s(u),k))=0;     终点的出货量=0
@sum(b4(j,k):x(e(u),j,k))=0;     起点的收货量=0


@for(a4(i,k):@sum(a1(j):y(i,j,k))<=1;      对于中间城市，只能进出一次
@sum(a1(j):y(j,i,k)<=1));


endsubmodel
calc:     循环所有需要的运输路线
u=1;
@for(b1:B=0);
@set("TERSEO",2);
@for(a3(l):@solve(mod);
@for(b1(i,j):B(i,j)=@sum(a2(k):x(i,j,k)));
@ole(@format(u,"1.3g")+".xlsx","b2:Z26")=B;
u=u+1);
!@solve(mod);

endcalc
end
```

最终结果:

23 号费用：16432.059402286315

24 号费用：15217.8197258186

25 号费用：15555.57115878656

26 号费用：15127.29225967518

27 号费用：15321.83841336168