C : تعداد سفارش ها

S : تعداد ساپلایرها

V: تعداد ماشین های حمل

I: مشتری/کارخانه محصول نهایی/ مقصد نهایی تمام سفارش ها/مبدا حرکت ماشین های حمل

: طول زمان پردازش سفارش jام (از استاد پرسیدم و ایشون گفتن این مقدار جزو داده های مسئله هست و ربطی به حجم سفارش و سرعت پردازش در ساپلایر نداره)

: مجموع زمان پردازش تمام سفارش هاییکه ساپلایرشان با سفارش jام مشترک است و قبل از سفارش jام پردازش می شوند.

: وزن سفارش jام

: سرعت ماشین iiام

: مسافت طی شده توسط ماشین حمل iiام

: ظرفیت ماشین iiام

: 1 اگر سفارش jام توسط ساپلایر iام تامین شود

: 0 اگر سفارش jام توسط ساپلایر iام تامین نشود

: 1 اگر سفارش jام توسط ماشین iiام حمل شود

: 0 اگر سفارش jام توسط ماشین iiام حمل نشود

: فاصله دو نقطه a و b

: زمان شروع بکار ساپلایر iام ((supplier availability{یک مقدار ثابت که به صورت داده اولیه به مسئله ارائه میشه}

 زمان شروع بکار ماشین حمل iiام ((vehicle availability{یک مقدار ثابت که به صورت داده اولیه به مسئله ارائه میشه}

:زمان رسیدن ماشین حمل iiام به ساپلایرiام

این مقدار بستگی دارد به اینکه ماشین در حال حاضر، در چه مکانی قرار دارد

در مقصد اول از سفر اول:

ولی این پارامتر، در مقاصد دیگر، طبق فرمول موجود برای نحوه محاسبه خروجی ها بدست می آید.

با مراجعه به صفحه 7 به بعد مشاهده می کنید که بجای این پارامتر، از فرمول مناسب استفاده شده.

: مدت زمانیکه ساپلایر iام مشغول به کار است {در صفحه 7 محاسبه شده}

: زمان بارگزاری سفارش jام{صفحه 3}

: زمان حاضر شدن سفارش jام در ساپلایر iام{صفحه 8}

:زمان تحویل سفارش j ام به مشتری(مقصد){خروجی کد}

 1 اگر ماشین iiام در سفر iiiام ، سفارش jام را حمل کند

 0 اگر ماشین iiام در سفر iiiام ، سفارش jام را حمل نکند

: تعداد کل سفر های ماشین حمل iiام

(=( تعداد کل سفرهای ماشین حمل iiام

: لحظه شروع پردازش سفارش jام

در فرمول بالا J نماینده تمام سفارش هاییست که ساپلایر مشترک با سفارش jام دارند و اولویت پردازش انها بیشتر از j است.

: لحظه پایان پردازش سفارش jام

: اندیس سفارشی که ساپلایرش با سفارش j ام مشترک است و اولویت پردازشش دقیقا یکی بعد از سفارش j ام است.

:اندیس سفارشی که ماشین حملش با سفارش j ام مشترک است و اولویت حملش دقیقا یکی بعد از سفارش j ام است.

*محدودیت های مربوط به اولویت بندی:*

*محدودیت اول :هر سفارش رو میشه فقط به یک ساپلایر تخصیص داد*

*محدودیت دوم:هر سفارش رو میشه فقط به یه ماشین حمل اختصاص داد*

*محدودیت سوم: رعایت ظرفیت ماشین های حمل "در هر سفر"*

*محدودیت چهارم:ساپلایرها در یک لحظه نمی توانند چند سفارش را پردازش کنند.سفارش ها به ترتیب اولویت، یکی پس از دیگری در ساپلایر مربوطه پردازش می شوند.*

*محدودیت پنجم: لحظه دریافت هر سفارش توسط ماشین حمل مربوطه.ماکزیمم بین لحظه ای که ماشین حمل به ساپلایر مربوط می رسد و لحظه ای که سفارش مورد نظر آماده شده است.(برای در نظر گرفتن مدت زمان انتظار)*

*محدودیت ششم:اگر دو سفارش در یک ساپلایر مشترک پردازش می شوند و ترتیب اولویت پردازش آنها پشت سر هم است؛زمان شروع پردازش سفارش با اولویت پایین تر برابر با زمان پایان پردازش سفارش با اولویت بالاتر است.*

*محدودیت هفتم:اگر دو سفارش مربوط به یک ماشین حمل باشند و ترتیب اولویت پردازش آنها پشت سرهم است، زمان بارگیری سفارش ، با اولویت بالاتر ؛ زودتر از زمان بارگیری سفارش، با اولویت پایین تر است.*

* *تابع هدف نداره چون قرار نیست چیزی حداقل یا حداکثر بشه .*
* *فقط محاسبه مسافت طی شده توسط هر ماشین حمل هست و زمان رسیدن هر سفارش به مقصد، طبق کروموزوم تصادفی که تولید شده رو لازم داریم.*

اطلاعات سفارش(کالا):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| وزن | زمان پردازش |  |
| 1تن | 10 | سفارش یا کالای اول |
| 2تن | 20 | سفارش یا کالای دوم |
| 3تن | 30 | سفارش یا کالای سوم |
| 4تن | 10 | سفارش یا کالای چهارم |
| 5تن | 50 | سفارش یا کالای پنجم |

اطلاعات ساپلایرها(تامین کننده کالا برای کارخانه تولید محصول نهایی):

|  |  |
| --- | --- |
| زمان شروع بکار (availability) |  |
| دقیقه پنجم 5 | ساپلایر 1 |
| دقیقه دهم 10 | ساپلایر 2 |
| دقیقه پانزدهم 15 | ساپلایر3 |

جدول فاصله ها:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| S3 | S2 | S1 | مشتری(کارخانه محصول نهایی) I |  |
| 30 | 20 | 10 | 0 | مشتری(کارخانه محصول نهایی) I |
| 50 | 40 | 0 |  | S1 |
| 60 | 0 |  |  | S2 |
| 0 |  |  |  | S3 |

اطلاعات ماشین های حمل:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| زمان شروع به کار | سرعت | ظرفیت |  |
| دقیقه 5 | 50 | 5 | ماشین حمل 1 |
| دقیقه 8 | 60 | 4 | ماشین حمل 2 |

**فاز اول:**

**تولید کروموزوم تصادفی**

به طور مثال ، کروموزوم تصادفی تولید شده ، کروموزوم زیر است:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | 5 | S1 |
|  | 4 | 1 | S2 |
|  | 2 | 3 | S3 |
| 3 | 5 | 4 | V1 |
|  | 1 | 2 | V2 |

توضیحات کروموزوم:

طبق این کروموزوم ، ساپلایر اول ،سفارش 1 را پردازش می کند

ساپلایر دوم در ایتدا سفارش 1 و سپس سفارش 4 را پردازش می کند

ساپلایر سوم در ابتدا سفارش 3 و سپس سفارش 2 را پردازش می کند.

**فاز دوم:**

**محاسبه مسافت طی شده توسط هر ماشین حمل:**

ماشین حمل اول باید سفارش های 4و5و3 را به ترتیب به I (مشتری یا همان کارخانه محصول نهایی)برساند.با توجه به اطلاعات بالا ماشین حمل اول در دقیقه 5 و در مبدا حرکتش یعنی I استارت می زند.برای دریافت سفارش 4 باید به طرف ساپلایر 2 برود(با توجه به اینکه طبق داده های مسئله ظرفیت لازم برای دریافت سفارش 5 را ندارد ) به I می رود و سفارش 4 را تحویل می دهد سپس به سمت ساپلایر 1 رفته و سفارش 5را تحویل میگیرد ؛باز هم بخاطر کمبود ظرفیت به I رفته و سفارش 5 را تحویل می دهد و بعد به سمت ساپلایر 3 رفته و سفارش سوم را بار گیری می کند و دوباره به I می رود.

مسیر حرکت ماشین حمل اول:

I →S2→I →S1→I→S3→I

مسافت طی شده توسط ماشین حمل اول : 20+20+10+10+30+30=120

ماشین حمل دوم در دقیقه 8 در I شروع به حرکت می کند.در ابتدا به S3 می رود و سفارش 2 را بارگیری می کند سپس با توجه به اینکه ظرفیت کافی برای سفارش 1 را دارد به S2 می رود و سفارش 1 را بارگیری می کند و در نهایت به سمت I می رود:

مسیر حرکت ماشین حمل دوم:

I→S3→S2→I

30+60+20=110

**فاز سوم:**

**محاسبه زمان رسیدن هر سفارش به مقصد:**

V1 از دقیقه 5 شروع به حرکت می کند.(Availability time V1=5) با توجه به:

V1، بعد از 24 دقیقه یعنی در دقیقه 29 ، به S2 می رسد تا C4 را بارگیری کند.

ولی C4 در دقیقه 30 آماده می شود یعنی V1 باید 1 دقیقه منتظر بماند و در دقیقه 30 بدون معطلی بارگیری می کند و به سمت

فاصله I تا S1 =20

سرعت V1 =50

I می رود. پس بعد از 24 دقیقه به I می رسد .

5+24+1+24=54

C4 دقیقه 54 به مقصد رسید.

حالا V1 از I به سمت S1 می رود و بعد از 12 دقیقه به S1 میرسد با توجه به آماده بودن سفارش 5 ،بدون معطلی بارگیری کرده و به I برمی گردد.

54+12+12=78

C5 در دقیقه 78 به I می رسد.

V1 در نهایت از I به سمت ساپلایر3 رفته و بخاطر آماده بودن سفارش 3 بدون معطلی بارگیری کرده به Iمی رود.

78+36+36=150

C3 در دقیقه 150 به مقصد می رسد

فاصله I تا S3 = 30

سرعت V2=60

V2 در دقیقه هشتم شروع بکار می کند.با توجه به : ماشین حمل دوم بعد از 30 دقیقه یعنی در

دقیقه سی و هشتم ، به S3 می رسد ، ولی چون C2 هنوز آماده نیست، ماشین حمل دوم باید 27 دقیقه منتظر بماند تا C2 آماده شود.در دقیقه 65 بدون معطلی C2 را بارگیری می کند و به سمت S2 می رود.

فاصله S2 و S3= 60

سرعت V2 =60

پس ماشین حمل دوم بعد از 1 ساعت به S2 می رسد.یعنی در دقیقه 125 به S2 می رسد و چون سفارش 1 حاضر است بدون معطلی به I بازمی گردد.فاصله S2 تا I هم 20 است.

8+30+27+60+20=145

C1 و C2 در دقیقه 145 به I رسیدند.

*پاسخ ها:*

*مسافت طی شده ماشین حمل اول(V1): 120*

*مسافت طی شده ماشین حمل دوم (V2):110*

*زمان تحویل سفارش اول به I: 145*

*سفارش دوم: 145*

*سفارش سوم 150*

*سفارش چهارم54*

*سفارش پنجم:78*

مدت زمانیکه ساپلایر iام مشغول به کار است(شامل لحظه روشن شدن دستگاه ها تا زمان شروع پردازش هم می شود(:

***محاسبه delivery time***

با توجه به کروموزوم تصادفی تولید شده توسط کد،می توان سفارشات مربوط به هر ساپلایر را مشاهده کرد.به این ترتیب زمان آماده شدن هر سفارش با توجه به کروموزوم فعلی ما بصورت زیر خواهد بود:

بعد از مشخص شدن مسیر حرکت هر ماشین حمل ، با استفاده از این مسیر به محاسبه زمان و مسافت می پردازیم:

باتوجه به مثال بالا مسیر حرکت هر ماشین به صورت زیر بدست آمد:

I→S2→I→S1→I→S3→I

 *مسیر ماشین حمل دوم :*

*I→S3→S2→I*

***محاسبه مسافت طی شده:***

 *Q1= مسافت طی شده توسط ماشین حمل اول*

 *Q2= مسافت طی شده توسط ماشین حمل دوم*

 مجموع مسافت طی شده همه ماشین ها

*مثال جامع تر:*

اگر کروموزوم مسئله ،بصورت زیر باشد:

شش ساپلایر و یک ماشین حمل

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  | 7 | 5 | S1 |
|  |  |  |  |  |  |  | 9 | 2 | 6 | S2 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | 1 | S3 |
|  |  |  |  |  |  |  |  | 8 | 10 | S4 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | 4 | S5 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | 3 | S6 |
| 5 | 8 | 10 | 1 | 7 | 6 | 4 | 3 | 9 | 2 | V1 |

اگرفرض کنیم با داده های مسئله ،مسیر حرکت ماشین حمل، بصورت زیر است:

I→S2→S6→S5→S2→I→S1→I→S3→S4→I→S1→I

ماشین حمل بعد از دریافت سفارش 2 ار ساپلایر 2 تغییر مکان نمی دهد چون سفارش بعدی یعنی سفارش 9 در همین ساپلایر قرار دارد.