

إدارة الموارد

Resource Management

م/ أنس الوهدان

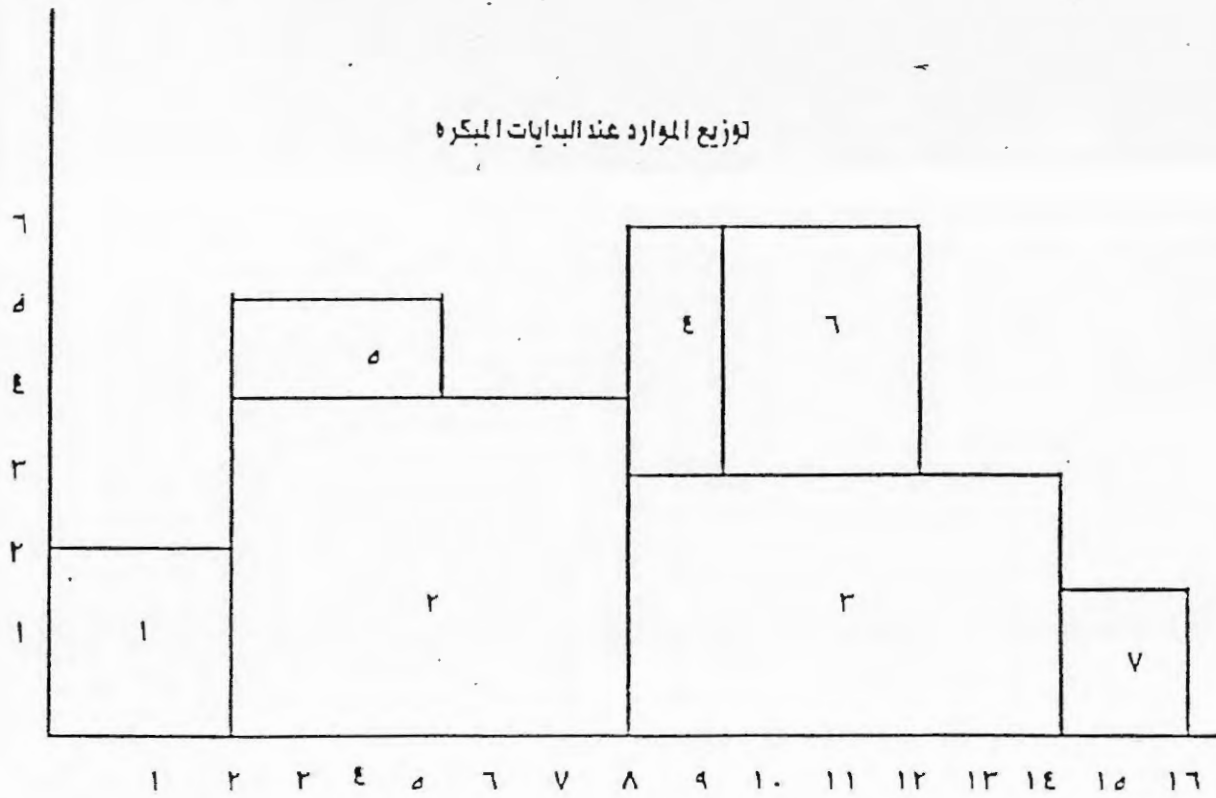
- توزيع الموارد مع الزمن Resource Allocating :

يحتاج كل نشاط إلى موارد معينة لتنفيذه سواء كانت هذه الموارد مواد أو عمالة (فنية أو غير فنية) أو معدات (لودر- ونش- حفار ...) أو مقاولي باطن ونجد أن في بعض الأوقات تحتاج بعض الأنشطة لمورد معين في نفس الوقت وفي بعض الأحيان نجد أن هناك نشاط واحد يحتاج إلى هذا المورد السابق بحيث يحدث تباين كبير في الاحتياجات من هذا المورد مع الزمن كما أنه قد يتجاوز الاحتياج من هذا العدد الحد الأقصى المتاح أو المتوافر منه أو ينخفض الإحتياج من المورد إلى أقل معدل له . وهذا يسبب للمشروع مشكلات كثيرة كإهدار للطاقات والموارد وتكلفة زائدة محملة نتيجة تعطيل بعض الموارد كالعمالة والمعدات في أوقات معينة .

ولذلك تحتاج الموارد إلى تسويتها بحيث لا تزيد عن الحد الأقصى المتاح وهو ما يسمى Resource Leveling وكذلك إلى إعادة تحسين توزيعها بحيث لا يحدث تباين في الاحتياجات ويستغل لحل هذه المشكلة فترات السماح بين البدايات المبكرة والمتأخرة لتنفيذ الأنشطة وتسمى عملية تسوية الموارد Resource Leveling وتحسين توزيع الموارد Resource Smoothing .

لتوزيع الموارد وتسويتها للمشروع في المثال شكل (١٦) يتم تحديد البداية المبكرة والبداية المتأخرة لكل نشاط ثم تسجيل الزمن وزمن تنفيذ كل نشاط وفترات السماح الخاصة به واحتياجه من نوع واحد من الموارد كالآتي :-

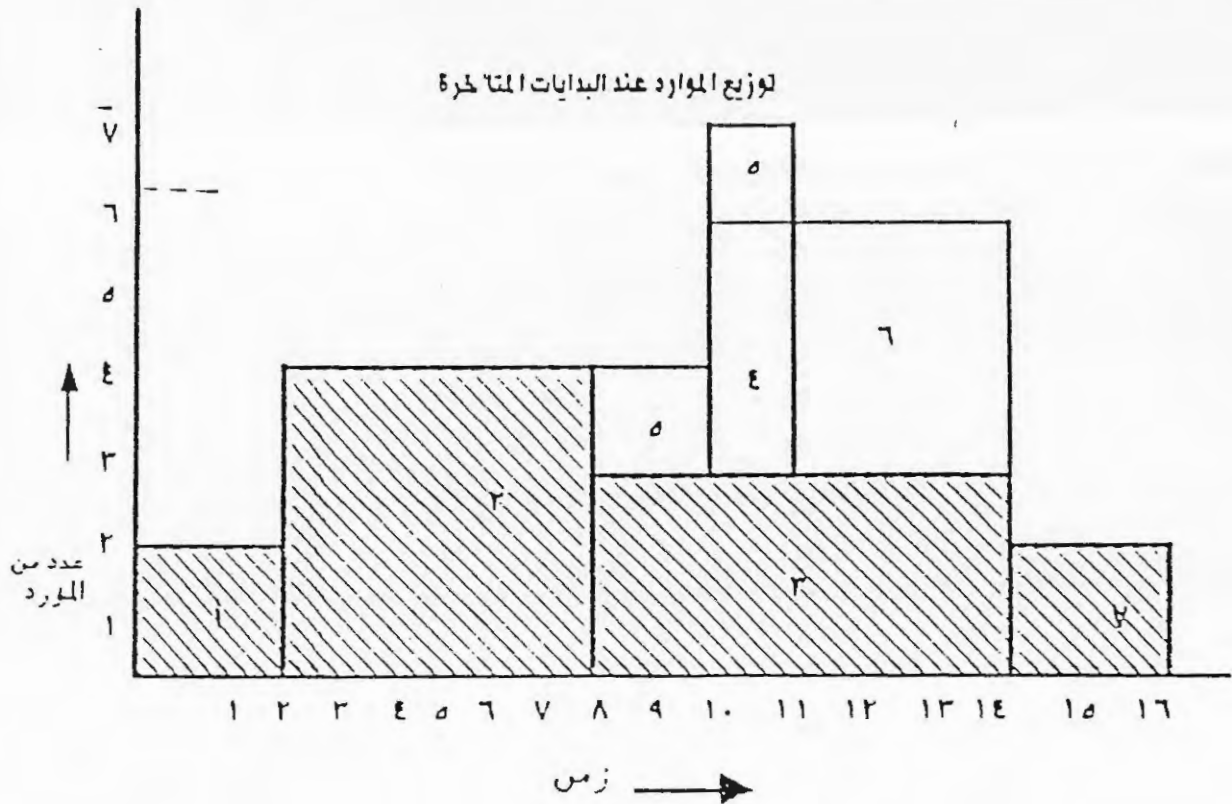
النشاط	البداية المبكرة	فترة السماح	زمن التنفيذ	العدد من الموارد (مواد - عمالة - معدات)
١	---	---	٢	٢
٢	٢	---	٦	٤
٣	٨	---	٦	٣
٤	٨	٢	١	٣
٥	٢	٦	٣	١
٦	٩	٢	٣	٣
٧	١٤	---	٢	٢



شكل (١٦)

ويتم توزيع كل الأنشطة وزمن تنفيذها وإحتياج كل نشاط من مورد واحد معين على شكل مستوجرام بالنسبة للبدايات المبكرة لكل نشاط شكل (٣١) مع ملاحظة الأنشطة المرحلة ١-٢-٣-٧ ثم بنفس الطريقة يتم توزيع المورد في حالة البدايات المتأخرة شكل (٣١)

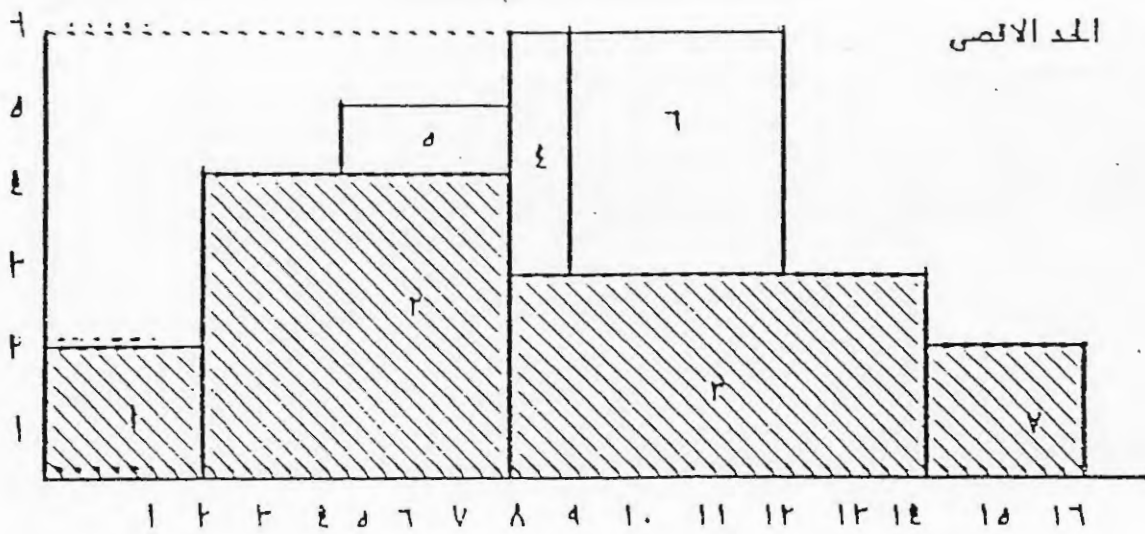
النشاط	البداية المتأخرة	الزمن الإحتياطي	زمن التنفيذ	العدد للمورد
١	--	--	٢	٢
٢	٢	--	٦	٤
٣	٨	--	٦	٢
٤	١٠	٢	١	٢
٥	٨	٦	٣	١
٦	١١	٢	٣	٣
٧	١٤	--	٢	٢



شكل (٣١)

ونلاحظ في رسم البداية المبكرة شكل (٢٠) ان هناك تعطيل لبعض الطاقات (عدم إستغلال الطاقات بكامل كفاءتها) من اليوم الخامس حتى اليوم الثامن. وإذا كان أقصى عدد متاح من المورد هو ٦ فإننا نجد في رسم البدايات المتأخرة شكل (٢١) ان من اليوم العاشر حتى اليوم الحادي عشر نحتاج الى عدد ٧ من المورد وهذا غير متاح. ولإعادة توزيع المورد على الأنشطة في حدود الإمكانيات نحاول ان نوازن بين البدايات المبكرة والمتأخرة للنشاط الواحد (بإستغلال فترات السماح المتاحة) حتى نحصل على المورد المطلوب لتنفيذ النشاط وبحيث لا تتجاوز الحد الأقصى المتاح للمورد. وفي شكل (٢٢) نجد ان الشكل إتخذ شكلا هرمية غير منتظم مع مراعاة الحد الأقصى المتاح للمورد مما يطمئنا بسهولة ويسر في التعامل مع المورد. ونلاحظ ان بدايات تنفيذ الأنشطة قد اختلف بعضها مما يستلزم تفسير ذلك علم شبكة الاعمال مع مراعاة ثبات بدايات تنفيذ الأنشطة الحرجة في كل الاحوال.

تصوية توزيع الموارد



شكل (٢٢)

Question 3 Resource smoothing

The network shown in Fig. Q3.1 represents a section of work being undertaken by a subcontractor.

The subcontractor's labour requirements are shown in Table Q3.1.

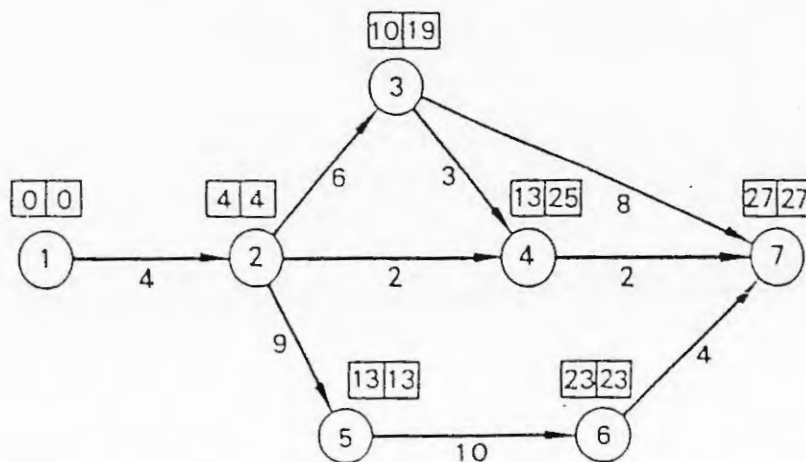
Because this work has to phase in with the work of the main contractor this section must be completed within 27 weeks. Nevertheless the subcontractor wishes to carry out some resource smoothing in order that there are no excessive 'peaks' or 'troughs' in his labour aggregation chart.

Prepare two labour charts, one based on all activities starting as early as possible and one based on all activities starting as late as possible.

By inspection indicate on one of these charts which adjustments you would make in order to meet the subcontractor's wishes.

Table Q3.1 Subcontractor's labour requirements

Activity	Labour required in numbers of men
1-2	2
2-3	3
2-5	4
2-4	4
3-4	3
3-7	4
5-6	2
6-7	2
4-7	1



Durations in weeks alongside each arrow

Fig. Q3.1 Network for subcontractor's operations.

Solution 3

Calculate float and earliest and latest start from Fig. Q3.1.

Table S3.1 Total float, earliest start and latest start

Activities	Total float	Earliest start	Latest start calculation	Latest start
1-2	0	0		0
2-3	9	4	19-6	13
2-4	19	4	25-2	23
2-5	0	4		4
3-7	9	10	27-8	19
3-4	12	10	25-3	22
4-7	12	13	27-2	25
5-6	0	13		13
6-7	0	23		23

Rank activities in a priority order.

Table S3.2 Activities in priority order

Earliest start-total float		Latest start-total float	
Activities	Earliest start	Activities	Latest start
1-2	0	1-2	0
2-5	4	2-5	4
2-3	4	5-6	13
2-4	4	2-3	13
3-7	10	3-7	19
3-4	10	3-4	22
5-6	13	6-7	23
4-7	13	2-4	23
6-7	23	4-7	25

Total float = Latest time of finish event - earliest time of start event - duration
 Latest start = Latest time of finish event - duration

Prepare resource loading charts based on early starts and latest starts

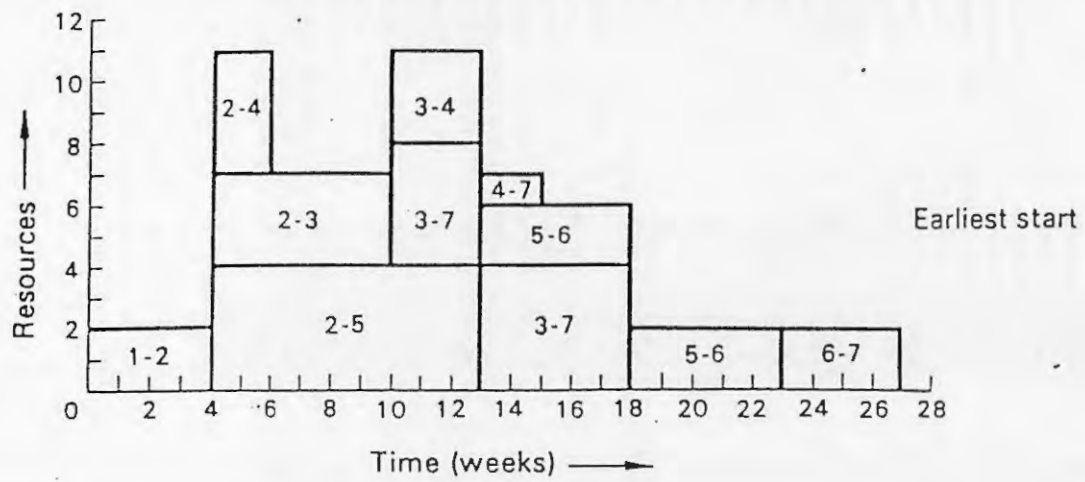


Fig. S3.1 Resource profile - early starts.

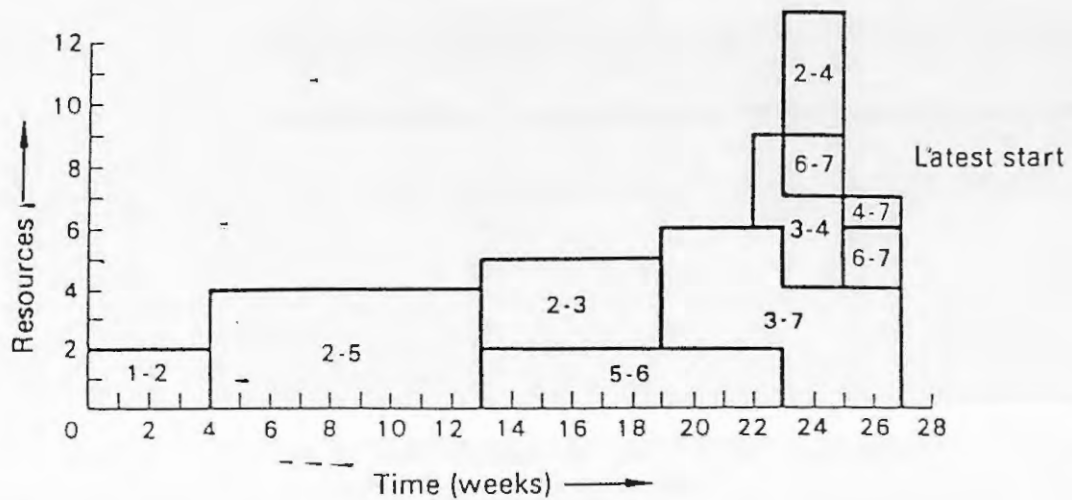


Fig. S3.2 Resource profile - latest starts.

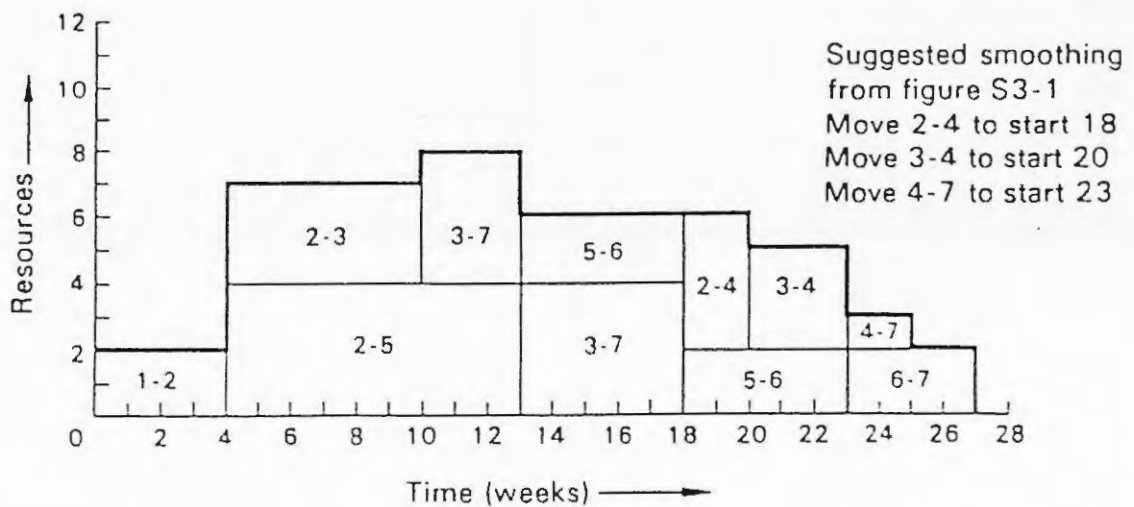


Fig. S3.3 Resource profile after smoothing.

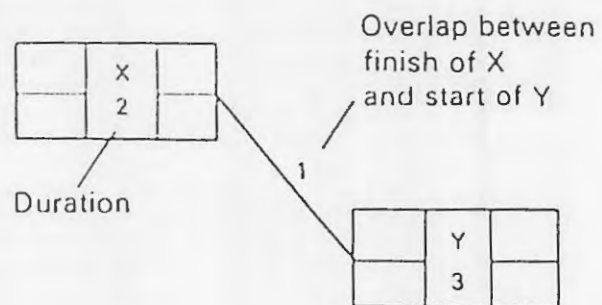
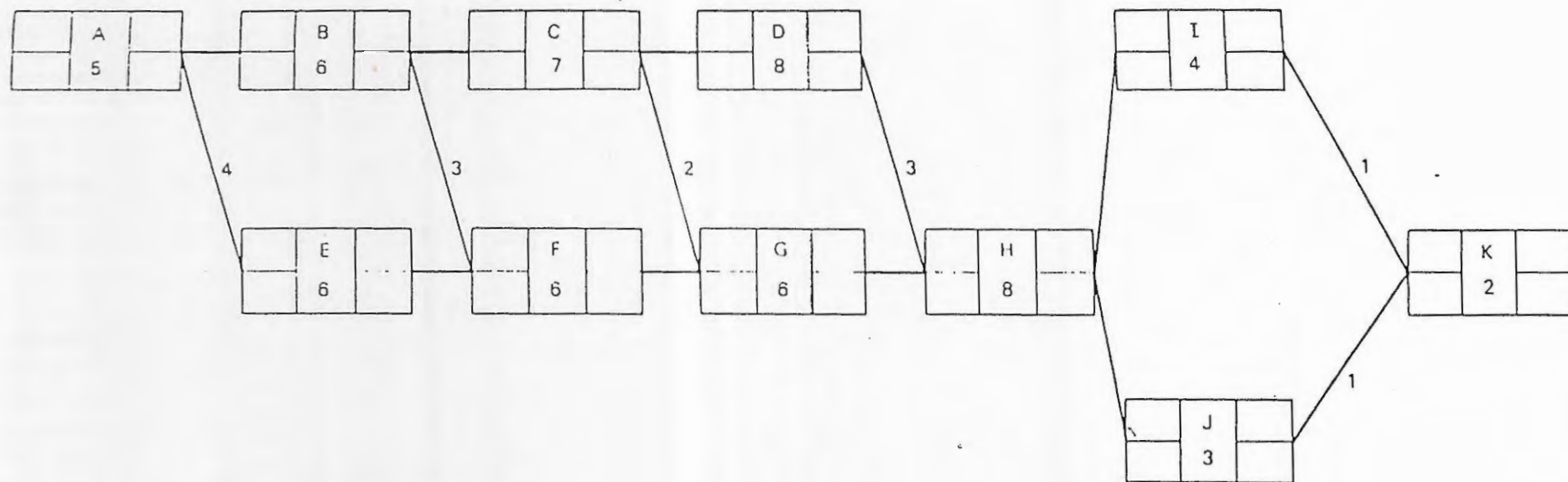
Question 4 Resource allocation

Figure Q4.1 shows the precedence diagram for a small project. Table Q4.1 shows the resources required for each activity. Both resources X and Y are limited to 6.

Using a priority listing of activities based on an early start–total float sort, prepare resource loading diagrams for both X and Y so that neither exceeds the limit. List the activities and their scheduled start dates.

Table Q4.1 Resource requirements

Activity	Duration	Resource requirement	
		X	Y
A	5	3	
B	6		4
C	7	4	
D	8		4
E	6	4	
F	6		2
G	6	2	
H	8		2
I	4	5	
J	3	4	
K	2	2	



Overlaps and durations in weeks

Fig. Q4.1 Precedence diagram.

Calculate activity times

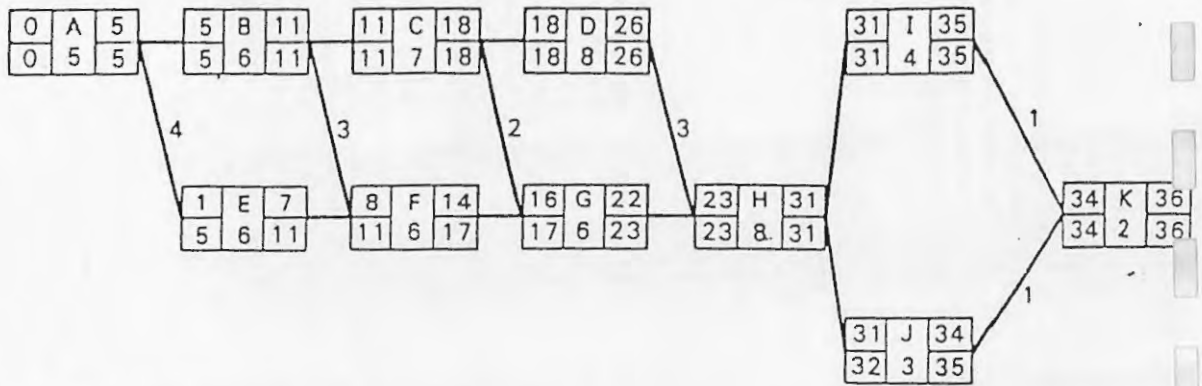


Fig. S4.1 Calculation of activity times.

Calculate float and rank activities in priority order

Table S4.1 Float and activities ranked in order

Activity	Earliest start	Total float	Activities in earliest start- total float order	Earliest start
A	0	0	A	0
B	5	0	E	1
C	11	0	B	5
D	18	0	F	8
E	1	4	C	11
F	8	3	G	16
G	16	1	D	18
H	23	0	H	23
I	31	0	I	31
J	31	1	J	31
K	34	0	K	34

Prepare resource loading charts

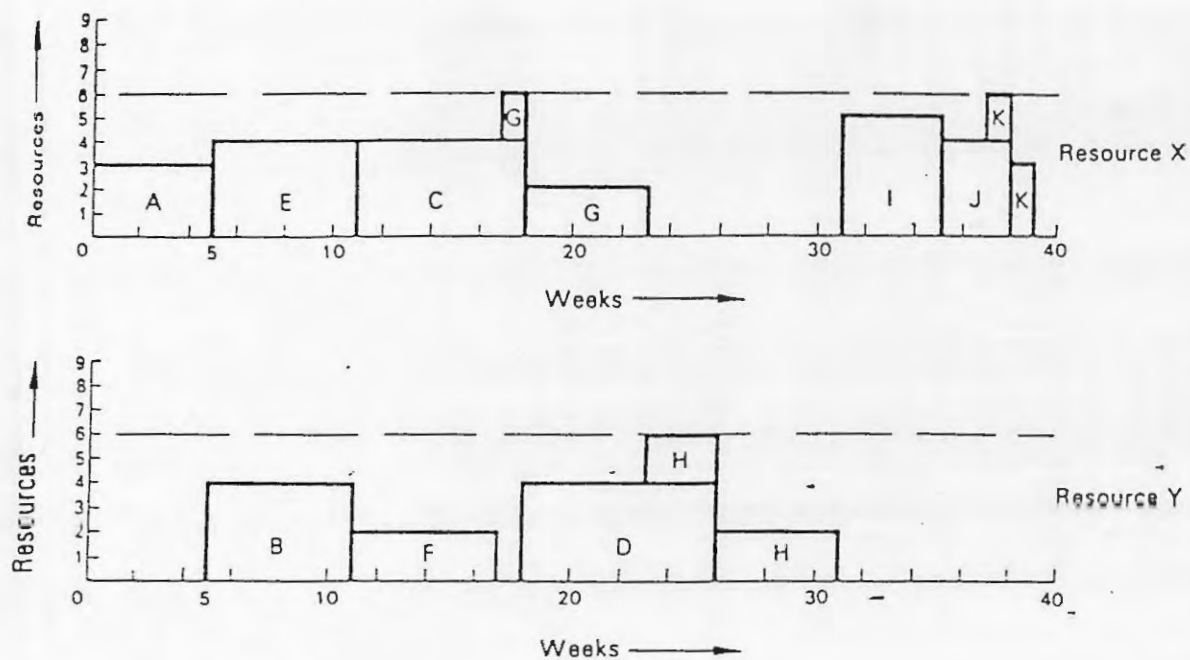


Fig. S4.2 Resource loading charts.

Extract list of scheduled start dates

Table S4.2 List of scheduled start dates

Activity	Scheduled start date
A	0
E	5
B	5
F	11
C	11
G	17
D	18
H	23
I	31
J	35
K	37

Scheduled finish = 39

Question 5. Resource allocation

Figure Q5.1 shows the network for a project. Table Q5.1 shows the resources required for each activity. Resource M is limited to 5, resource L is limited to 8.

Produce a scheduled start date for each activity based on resource loading diagrams for both M and L which do not exceed the resource limitation. Use a priority sorting of early start–total float in preparing the resource loading diagrams.

Table Q5.1 Resource requirements

Activity	Duration (weeks)	Resource requirements	
		M	L
A	8	2	2
B	7	4	2
C	6	3	2
D	8	4	2
E	6	4	—
F	8	—	5
G	6	3	—
H	7	—	4
I	9	4	—
J	3	—	4
K	4	—	4

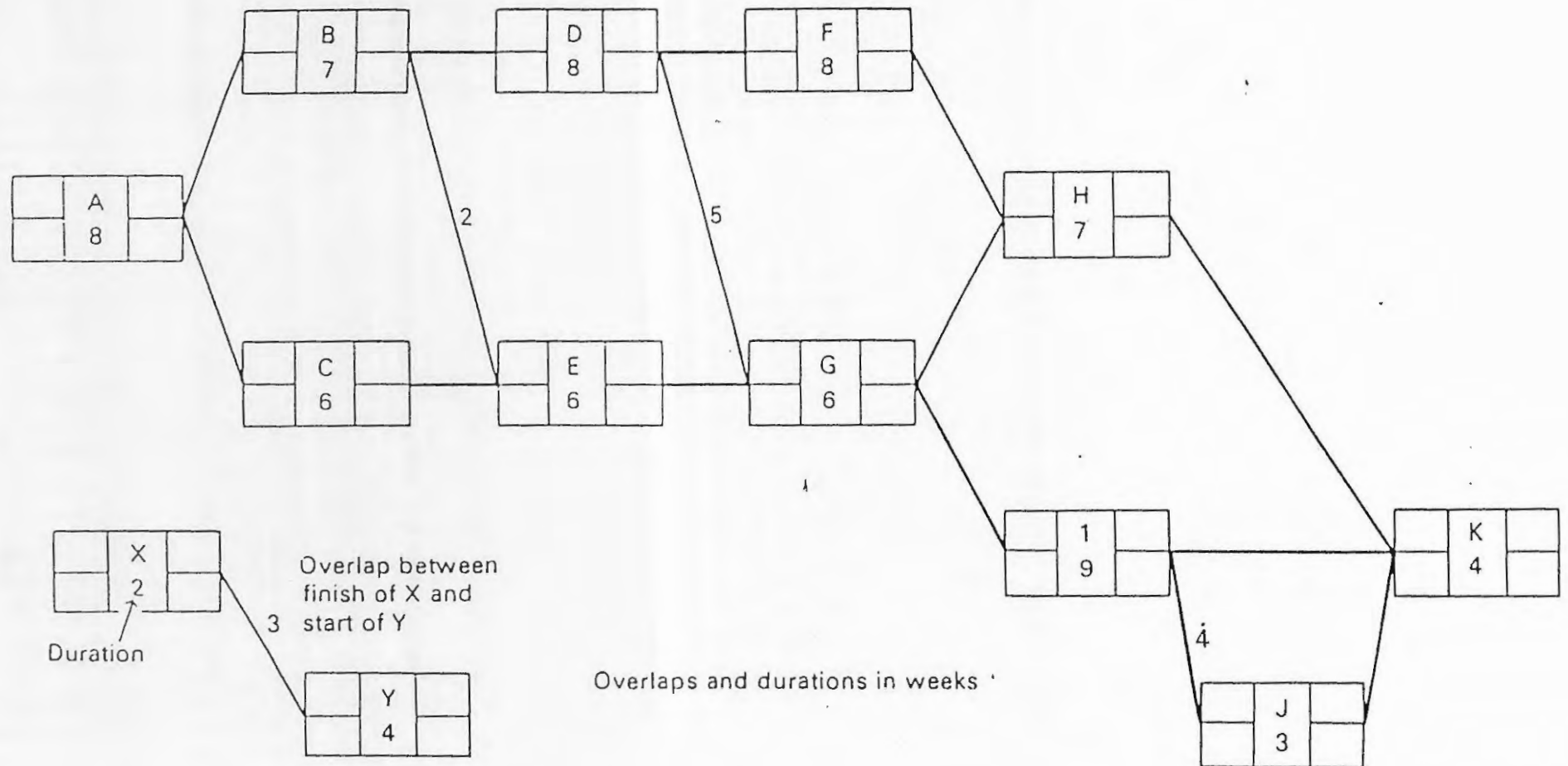


Fig. Q5.1 A network for a project.

Calculate activity times

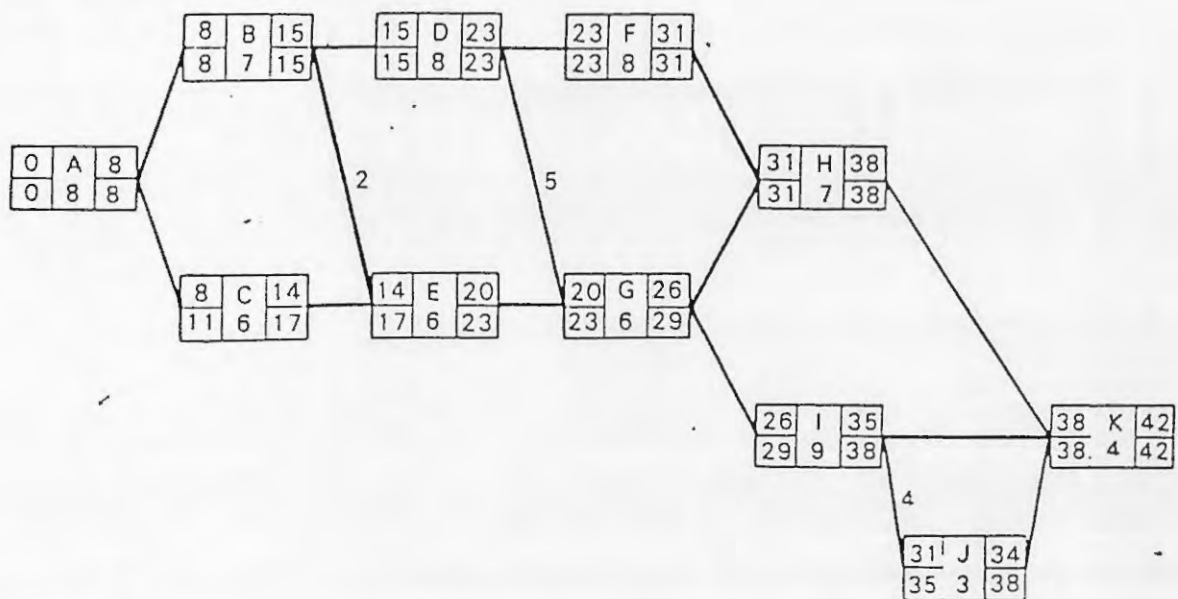


Fig. S5.1 Network from Question 5 with activity times calculated.

Calculate earliest start and float and rank in priority order

Table S5.1 Activity list with earliest start and total float

Activity	Earliest start	Total float
A	0	0
B	8	0
C	8	3
D	15	0
E	14	3
F	23	0
G	20	3
H	31	0
I	26	3
J	31	4
K	38	0

Table S5.2 Activities ranked in priority early start-total float

A
B
C
E
D
G
F
I
H
J
K

Prepare resource loading charts

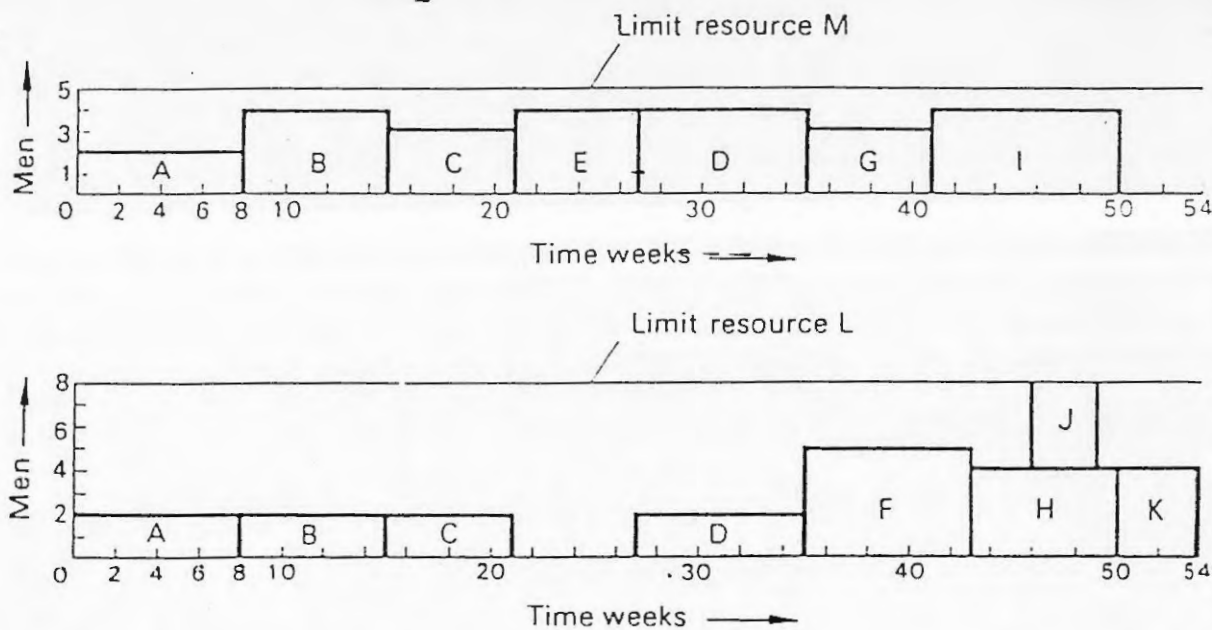


Fig. S5.2 Resource loading charts.