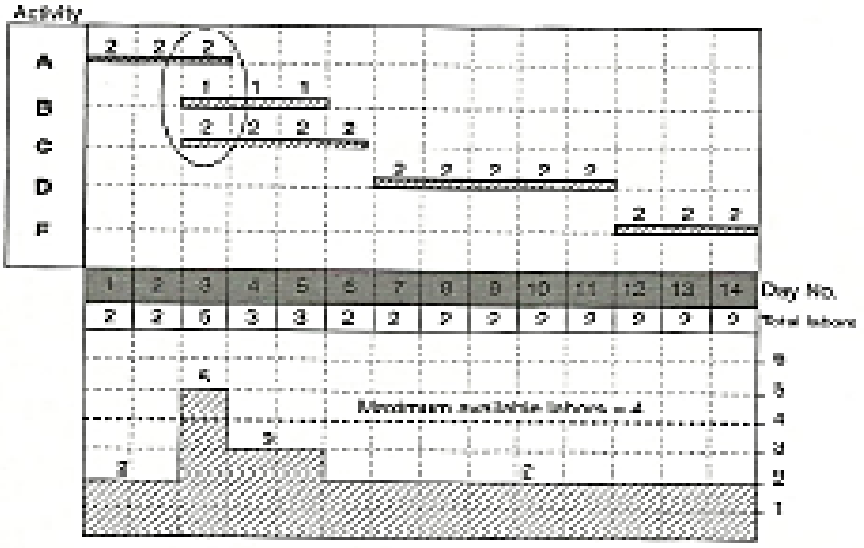
برمجة الموارد

م.م. اسيل عبدالجادر

Resource Allocation(RA)

ان عدم توفر الموارد بالكميات المطلوبه تشكل احدى التحديات الكبيرة في المشروع الانشائي. فغالبا مايكون عدد العمال المهره محدودا ولايمكن توفيره بالكميات الكبيرة، والمكائن والمعدات يتم استخدامها في عدة مشاريع في وقت واحد، وقد تكون كميات المواد المطلوب تجهيزها لموقع العمل محدودا. لذا يجب جدولة المشروع تحت تلك القيود المتمثلة بمحدودية توفر الموارد وتسمى تلك الموارد بالموارد الحرجة.

تحدث مشكلة محدودية الموارد عندما يتم تنفيذ عدة فعاليات في وقت واحد وان الطلب على المورد يفوق مايمكن توفيره من هذا المورد، يمكن توضيح ذلك من خلال الشكل التالي والذي يبين ان الفعاليات الثلاثة A,B, C تحتاج الى 5 عمال في اليوم 3 في حين ان المتوفر من هذا المورد هو فقط 4 عمال لليوم الواحد.



ان الحل الافضل ليكنا حاله هو ان يتم اعطاء الاولوية لفعاليات معينه على اساس الوقت المبكر لتنفيذ الفعالية حيث يتم تخصيص المورد للفعالية ذات الوقت الابكر للبدأ وتأخير الفعاليات الاخرى لابكر وقت يتم توفير المورد عنده ثانية وبذلك يتم تأخير المشروع ككل اي يحصل تمديد في مدة المشروع الكلية.

لانجاز تحليل تخصيص الموارد Resource Allocation يتم وضع البرنامج الزمني وفقا للقواعد التالية:

1- Major sort- early start
2- minor sort- total float

يتم اعطاء الاولوية للفعاليات التي تمتلك وقت البدء الابكر وفي حالة تساوي الوقت المبكر لبدء لفعاليتين او اكثر فتعطى الاولويه للفعالية التي تمتلك اقل احتياطي كلي

3- Minimum late finish

4- Greatest resource demand

5- Largest work content

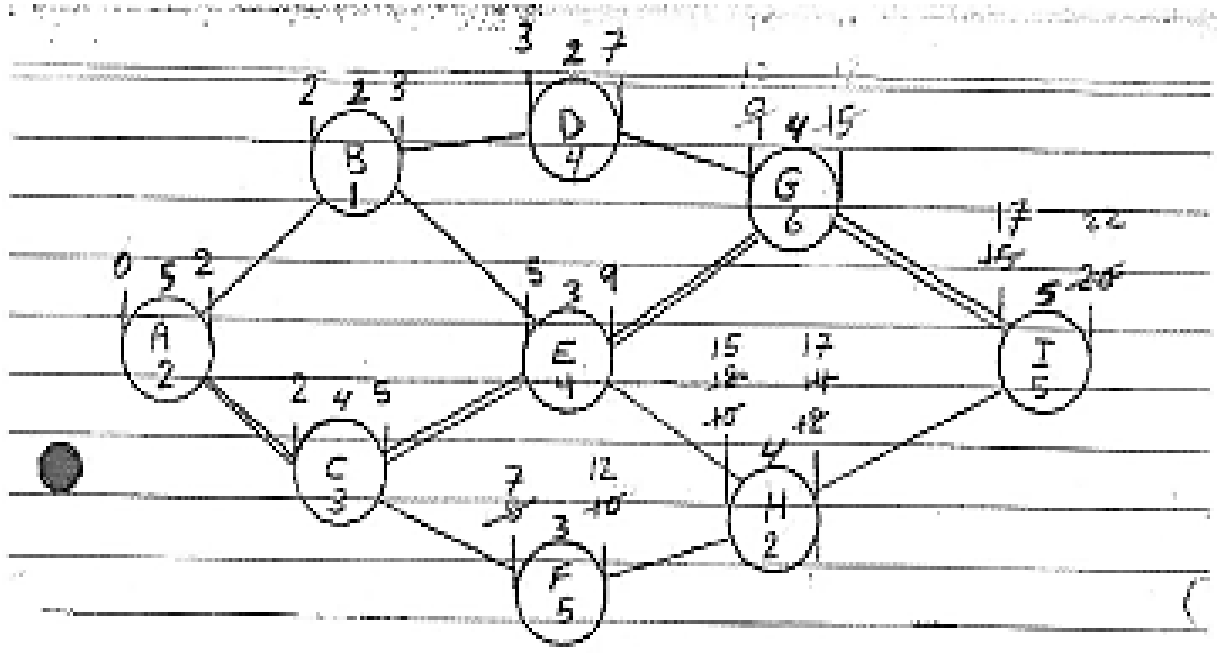
Work Content = resource demand/ total float

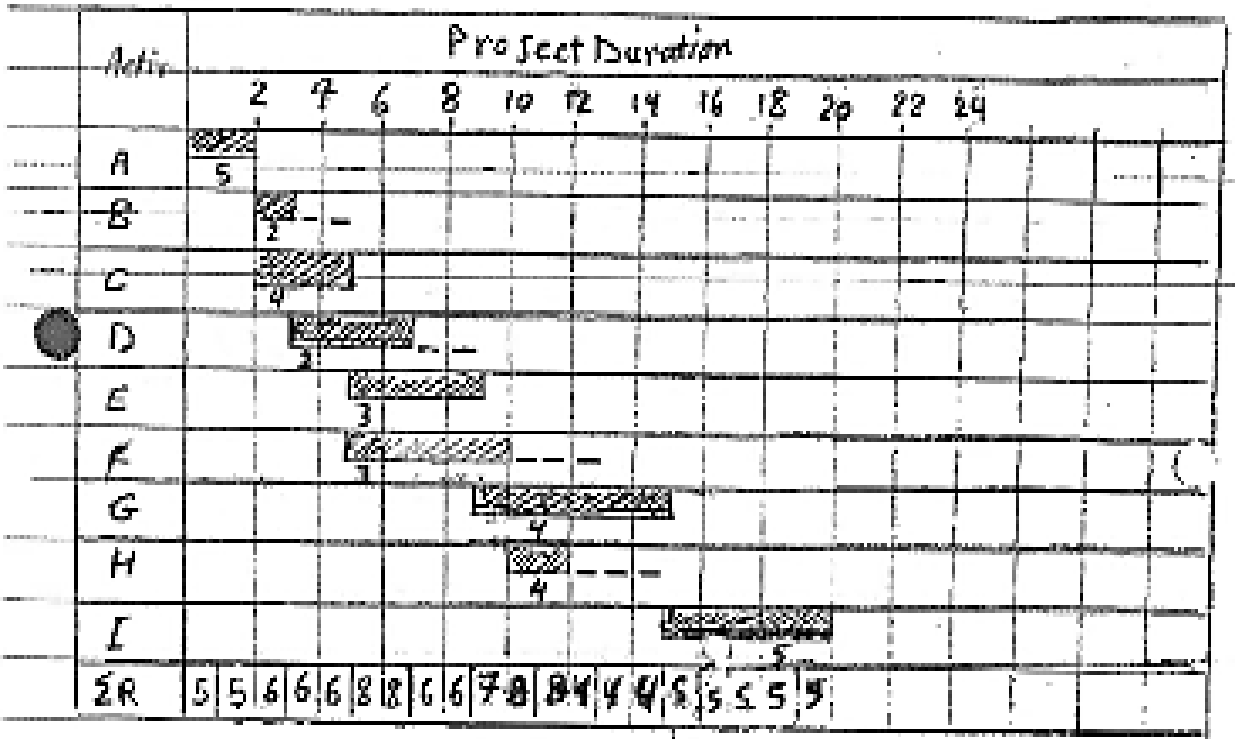
في حالة تساوي الإحتياطي الكلي فيتم اعطاء الاولويه للفعاليات التي تمتلك اقل LF واذا تساوت يتم اعطاء الاولوية للفعالية التي تحتاج اكبر عدد من المورد واذا تساوت يتم اعطاء الاولوية للفعاليات التي تمتلك اكبر محتوى عمل work content.

EX

Figure below shows the precedence diagram for a small project. Table below shows the resource required for each activity. The resource is limited to 7. prepare resource loading diagrams for the resource so that neither exceeds the limit.

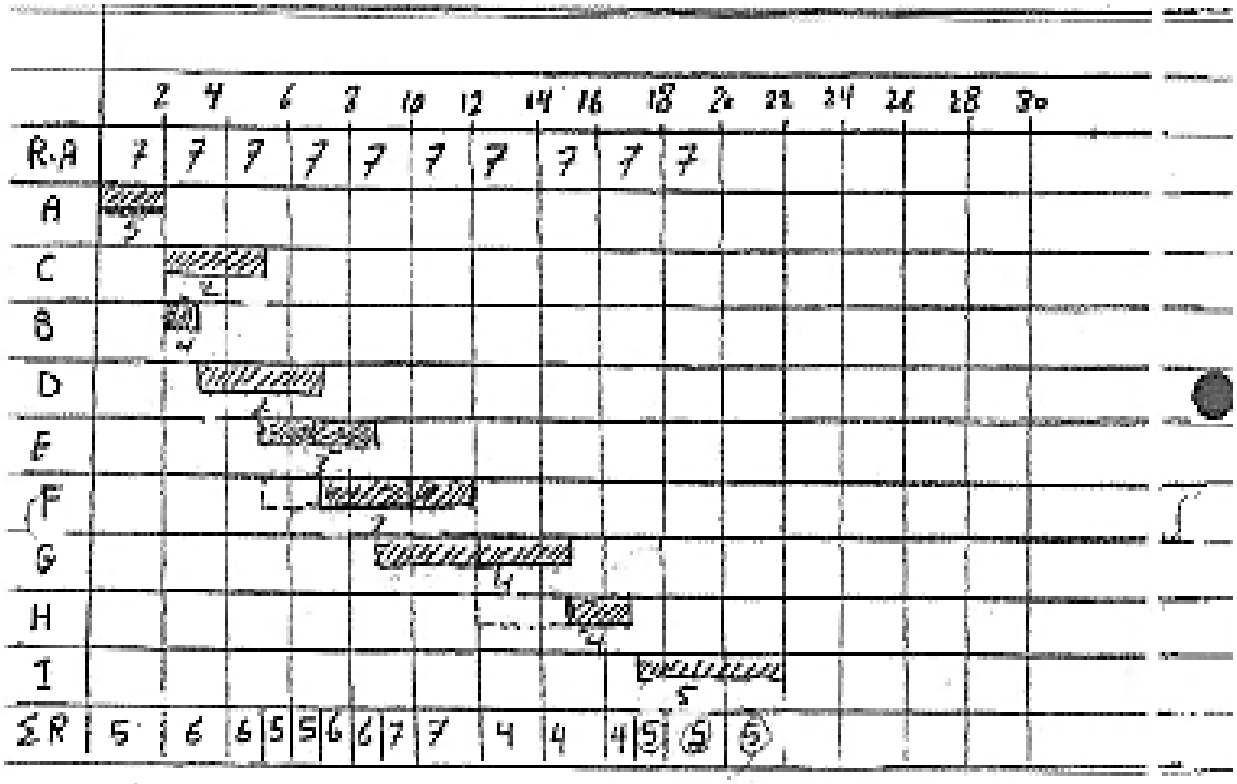
Activity	Duration	Resource Requirement
A	2	5
B	1	2
C	3	4
D	4	2
E	4	3
F	5	3
G	6	4
H	2	4
I	5	5



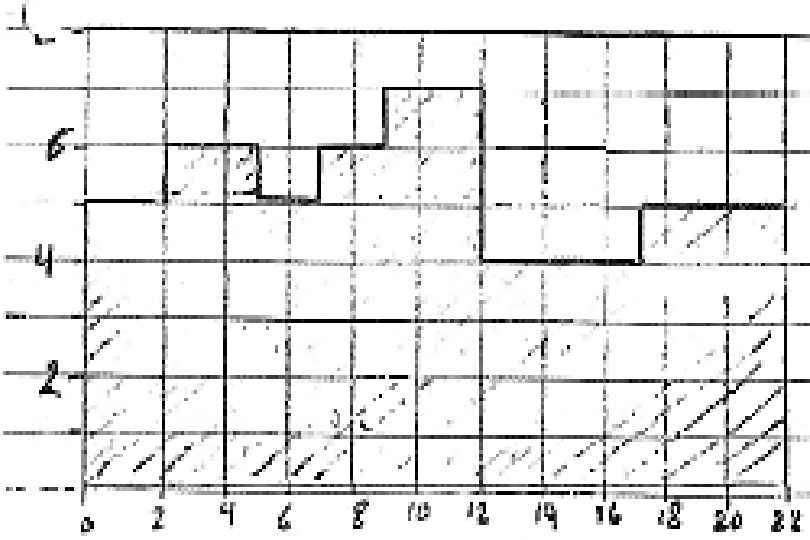


Allocation عملية توزيع الموارد على المشاريع المختلفة بحيث تكون الموارد المتاحة كافية لتنفيذ المشاريع بالمدة المحددة

Bar chart خاص من الشبكات يستخدم لعرض الأنشطة المختلفة للمشروع



يلاحظ ان مدة المشروع ازدادت من 20 الى 27 اسبوع كنتيجة لتحديد الموارد المتاحة
وعلى صاحب المشروع او مدير المشروع ان يتخذ القرار اما الاعتراف بتلك الزيادة
وعمل تكليف اذا كان ذلك ليس مقبول ان يجد آخر لمعالجة هذا بين آخر النشاط
الذي يسمح بزيادة الزمن الكلية في حالة تأخير شاغر اجازة العمل.



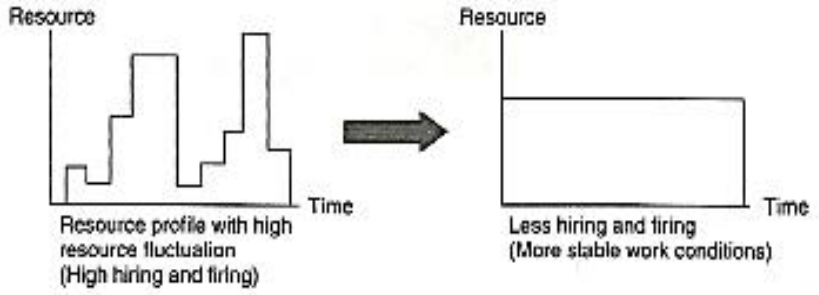
Resource Histogram after allocation
of limited Resources

Resource Smoothing RS

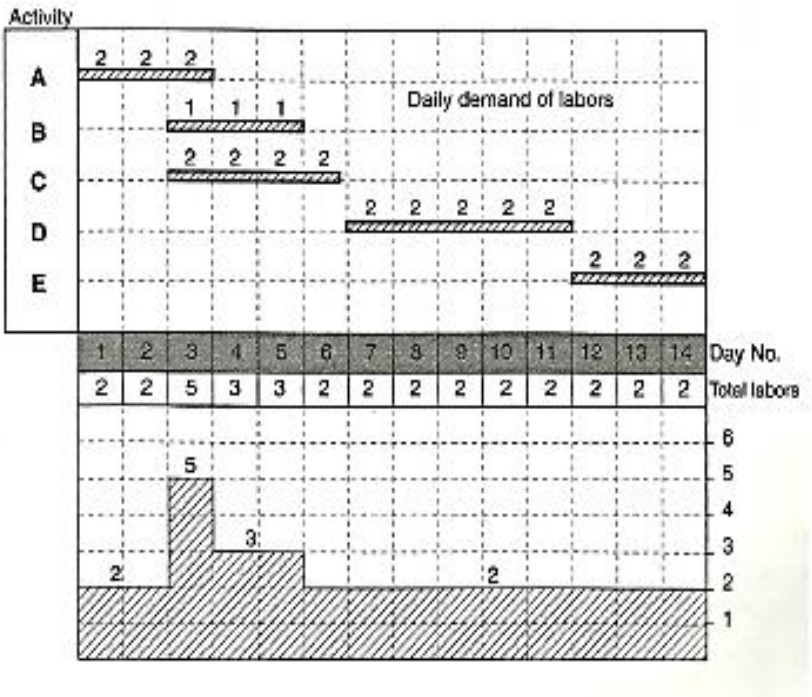
يطبق هذا التحليل عندما يراد التقليل من معدل التوظيف والاستغناء عن الموارد المستخدمة في تنفيذ المشروع سواء كانت هذه الموارد عمال او مواد او معدات وكذلك لتقليل تذبب المورد حول محور X .

ولعمل هذا التحليل تكون الموارد غير محدودة ويمكن توفيرها للمشروع بالاعداد والكميات المطلوبة لانجاز المشروع أما مدة المشروع فتكون محددة ولايمكن تجاوزها.

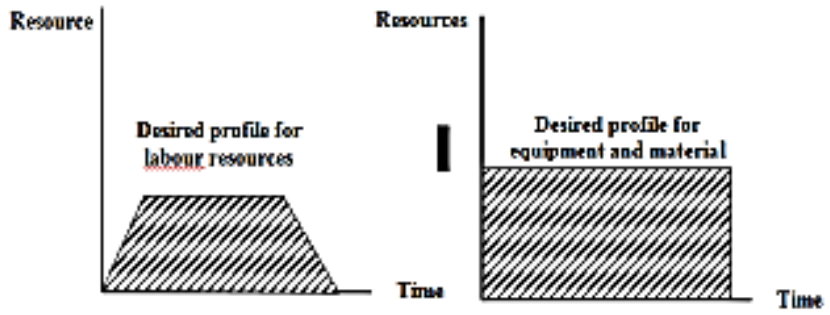
الهدف هو لتزحيف الفعاليات الغير حرجة بما تمتلكه من فائض حر Free Float وذلك للحصول على افضل مخطط للموارد وكما موضح في الشكل التالي،



بعد رسم المخطط الشبكي والمخطط الشريطي للمشروع تظهر مشكلة تذبذب الموارد ويبين الشكل التالي تذبذب العمال حول محور X



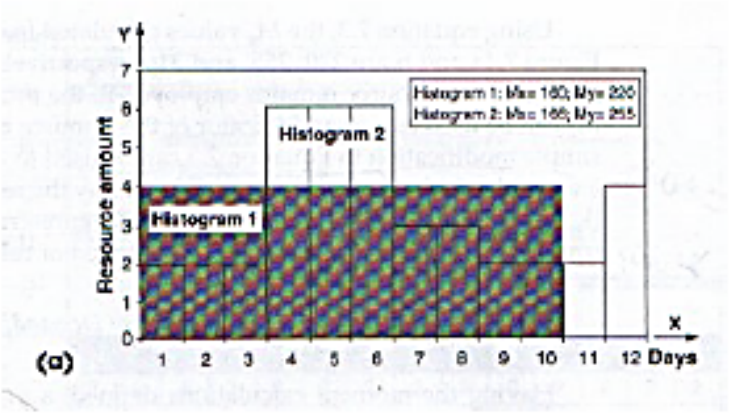
الشكل المرغوب للعمال Resource Profiles for Labour Resources يختلف عما هو في المواد والمعدات وكما مبين في الشكل التالي



وهناك طريقة معروفة تستخدم لانجاز RS وهي طريقة العزم الادنى

Minimum Moment Algorithm

الهدف من هذه الطريقة هو لتقليل عزم الموارد حول محور X وكما موضح في الشكل ادناه حيث ان الفرق بين Histogram 1 و Histogram 2 هو انهما يمتلكان نفس مساحة الطلب على المورد ولكن العزم Mx ل Histogram 1 اوي 160 وهو اقل من Histogram 2 وهو 166 كما ان المورد في حالة Histogram 1 يترك العمل في يوم 10 بينما لايترك المورد العمل في حالة Histogram2 الا بعد يوم 12 وهذا يشير الى ان الشكل المنتظم والغير متذبذب هو افضل ومجدي اقتصاديا اكثر من الشكل المتذبذب.



ويتم اتباع الخطوات التالية لانجاز تحليل تنعيم الموارد Resource Smoothing RS

1- يبدأ فحص الفعاليات اعتبارا من اخر فعالية في البرنامج ، كل فعالية لاتمتلك FF يتم اهمالها والانتقال الى الفعالية التي بعدها

2- كل فعالية لاتمتلك موارد يتم تزحيفها لكامل مالتمتلكه من Free Float .

3- كل فعالية لها موارد موجبة يتم حساب معامل التحسين لها (Improvement Factor) ولكل وحدة من وحدات الاحتياطي الحر FF الذي تمتلكه الفعالية.

ا- اذا كان معامل التحسين سالب تهمل الفعالية و يتم الانتقال الى ما بعدها

ب- اذا كان معامل التحسين متساوي لاكثر من فعالية اختار الفعالية التي تمتلك اعلى resource Rate واذا تساوت في هذه الحالة ايضا اختار الفعالية التي تخلق اكبر FF للفعاليات التي قبلها.

واذا تساوت في هذه الحالة اختار الفعالية التي تحمل ابعد تاريخ بدأ متأخر واذا تساوت في هذه الحالة اختار الفعالية حسب تسلسل ورودها.

4ـ تزحف الفعالية اذا كان معامل التحسين صفر او موجب ويتم بعد ذلك تحديث مجموع الموارد

5ـ تعاد نفس الخطوات السابقة بعد الوصول الى اول فعالية في البرنامج وتعاد بشكل معاكس ابتداءا من اول فعالية في البرنامج الى اخر فعالية

$$IF = r (\sum Xi - \sum Wi - m*r)$$

(r) Resource rate.

(m) The minimum of either the units of time that the activity to be shifted or the activity duration T.

(Xi) From which daily resource rate (r) to be deducted.

(Wi) daily resource sum to which daily resource rate (r) are to be added.