الفراغ كبعد لتحصيص الموارد المتعددة

أسامة فؤاد طرابلسي

المستخلص

إن الفراغ المستخدم من قبل موارد الإنشاء المختلفة، (العمالة، والمواد، و المعدات) كان دائما يعتبر مشكلة يجب أن تعالج في الموقع خلال العمل بالمشروع . إن هذه المشكلة كانت تسترعي إنتباه العديد من الباحثين . وقد تبين من خلال مراجعة الأبحاث المنشورة في هذا المجال بأن هذه المشكلة تم دراستها من العديد من الجوانب للمساعدة في عمليات التخطيط و الإدارة والجدولة للمشاريع الإنشائية.

في هذا البحث تم دراسة مسألة تحصيص الموارد في الأعمال الإنشائية قد درست في هذا البحث لإنتاج نظام دعم للقرارت لحل هذه المشكلة مع الأخذ بالإعتبار المساحة أو الفراغ المطلوبة للأنشطة المختلفة. وهذا النظام المنتج يقوم بدمج المساحة او الفراغ المطلوب للعمل مع باقي الموارد و التعامل معها بناءا على هذا الإفتراض. أن الأنشطة المختلفة يعتبر انها تتنافس على هذا المورد الجديد (المساحة أو الفراغ) مثل تنافسها على الموارد الأخرى. لذلك فعندما يكون مورد المساحة او الفراغ للعمل قليل سيكون أداة قرار في إنشاء الجدول للمشروع.

إن البحث يقدم طريقة لتحديد الفراغ المطلوب لموارد المختلفة . فلتحديد مساحة العمل المطلوبة للمورد البشري (العمالة) تم عمل إستبيان لمجموعة من خبراء الإنشاء الموجودين بمنطقة مكة المكرمة بالمملكة العربية السعودية، بإستخدام طريقة دلفي، لتحديد فراغ العمل المطلوب للأنشطة الإنشائية المختلفة و الخاصة بالمشاريع السكنية / المكتبية من وجهة نظرهم. بالإضافة لذلك، تم إستعراض طرق تحديد مساحة العمل للموراد الأخرى و الممرات المطلوبة للعمل.

إن الخوارزمية المستعملة في هذة الرسالة مشتقة من **خوارزمية جدولة حدود الموارد الثابتة (Fixed Resource Limits Scheduling Scheme**) كما تم تعريفها عن طريق (Moder et.al. 1983). لإعداد الجدول تمرالخوارزمية في مرحلتين. في المرحلة الأولى، يتم إعداد معلومات المشروع بطريقة خاصة للمساعدة على تحديد المساحة المتاحة للعمل بالموقع و المساحة المطلوبة للعمل من قبل النشاطات المختلفة . أولا، يتم تقسيم المشروع الى مناطق، ويتم إعداد النظام التفصيلي للأعمال بالمشروع (WBS)، مع تحديدالعلاقات الزمنية بين الإنشطة المختلفة. بعد ذلك، يتم إعداد جدول زمني للمشروع يحقق العلاقات الزمنية بين الإنشطة المختلفة فقط.

في المرحلة الثانية، يتم مراجعة البرنامج المبدئي يوما بيوم ويتم ترتيب النشاطات المتوقع جدولتها حسب قاعدة إرشادية معتمدة أو حسب مدخلات المستخدم . من ثم يتم برمجة النشاطات حسب ترتيبها السابق طالما ان الموراد المتاحة ومساحة العمل كافيان لها . ويتم تأخير النشاطات إذا وجد أن الموراد أو مساحة العمل غير كافية. ويستمر هذا الإجراء حتى يتم الإنتهاء من برمجة جميع الأنشطة بالمشروع.

لقد تم برمجة الخوارزمية السابقة وذلك لتجسيد نظام دعم القرارات المطلوب و لتمكين أخصائي الإنشاء لتطوير جدول زمني ملائم للمشاريع يراعي العلاقات الزمنية للنشاطات بالإضافة الى مراعاته للحدود المتاحة من المواراد ومساحة العمل . لقد تم وضع المعلومات المستنتجة سابقا لمساحة العمل المطلوبة لمورد العمالة للنشاطات المختلفة كقاعدة بيانات مربوطة مع البرنامج للحصول على هذة المعلومات بشكل آلي . كما أن البرنامج يتيح للمستخدم تغيير المعلومات حسب رغبته إذا رأى أنه يملك معلومات أفضل. وقد تم ربط البرنامج مع برنامج المشاريع الخاص بشركة ميكروسوفت وذلك لإعطاء المستخدم أداة رسم تدعم المعلومات المستنتجة، كما أن هذا يعطي المستخدم القدرة على إستخدام الخصائص الأخرى للبرنامج كعمل تحديث للجدول وخلافه.

ختاماً، تم التحقق من الخوارزمية و البرنامج المنتج عبر تطبيقهما على مشروع نموذجي وذلك بعمل الجدول الزمني له يدويا و بإستخدام البرنامج المطور وقد ووجد أن الجدولين متطابيقين. إن البرنامج المنتج سيكون بمثابة نظام دعم للقرارات (DSS) ليساعد متخصصي الإنشاءات للوصول الى جدول زمني عملي للمشروع و ممكن تنفيذه و يحل مشكلة القيود المفروضة على الفراغ المتاح للعمل مع إحترام العلاقات والقيود الأخرى . البرنامج المنتج هو صديق للمستخدم و سيساعد أخصائي التشييد لحل مشكلة تحصيص الموارد بالإضافة لمشكلة تحصيص الفراغ ببساطه.

Space as a Dimension in Multi- Resources Allocation

By

Osama Fouad Tarabolsi

ABSTRACT

The space utilized by construction resources, (manpower, materials, and equipment), has been always treated as a task that should be dealt with on site during construction. However, because its significant implication, utilization of space available in the construction site has been receiving attention from several researchers. Reviewing the literature showed that space utilization has been treated from different perspectives to help in planning, managing, or/ and scheduling construction projects .

In this research, the resource allocation problem in construction is studied to produce a Decision Supporting System (DSS) to solve this problem taking into consideration the required workspace for different activities. The DSS integrates the workspace with other resources and deal with them accordingly. The activities are considered to be competing for this new resource (workspace) the same way they are competing for other resources. Therefore, when the resource workspace is limited, it will be a decision factor in schedule development.

The research presented procedure to identify the workspace for different resources. For determining workspace requirement for resources manpower, questionnaire to a group of construction experts in Makkah Region, KSA using Delphi Method was developed to determine the required workspace for different construction activities of residential/commercial projects based on their experience. In addition, ways to estimate workspace required for other resources and necessary passageways in construction sites were illustrated.

The scheme in this research is derived from Fixed Resource Limits Scheduling Scheme as defined by Moder. (Moder et. al. 1983) To develop the schedule, the framework goes through two stages. In the first stage, it requires that project data be prepared in special way to help in identifying the space availability and space required for the activities. First, the project is divided into zones, Work Breakdown Structure (WBS) of the project is prepared, and activities relationships are identified. Next, a CPM schedule that satisfies the relationships between activities is prepared.

In the second stage, the schedule is reviewed one day at a time. Activities are prioritized in a list for scheduling based on heuristic criteria or user input. Then, activities are scheduled as they are in the ordered list if all their resources requirements are satisfied including workspace. Activities are delayed if the resources/workspace available are not enough to satisfy their requirements. This procedure will continue until all activities of the project are scheduled.

The framework was programmed to facilitate the required Decision Supporting System (DSS), and to enable construction practitioners to develop a feasible schedule that will consider activities relations and resources/workspace limits. The data for workspace requirements for manpower inferred previously, were incorporated in a database and linked to the DSS program to form a seed for a databank to obtain workspace needed for different manpower activities. Furthermore, the DSS program allows user to alter the original data if he found it more appropriate from his point of view. The DSS program was equipped with a link to Ms Project program. This will give user graphical interface and the ability to utilize the other Ms Project program features, like schedule update.

Finally, the developed framework and DSS were verified via a sample project that was processed for a feasible schedule manually and by the suggested DSS and it was found that both developed schedules were the same. The developed program will work as a DSS to help construction practitioners to develop a feasible practical schedule that take in consideration the space limitation problem while respecting activities relationships. The developed DSS program is user friendly and it is anticipated that it will help to solve resource allocation in conjunction with space allocation using an easy method .