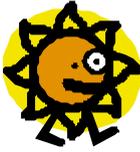


2002 年度
オペレーションズ・リサーチ
中間試験問題

解答上の注意

- ✚ 解答用紙への記入はどのような順番でもかまいませんが，どの問題についての解答なのかは解答用紙に明記してください．
- ✚ 解答用紙には，解答だけではなく必要かつ十分な解の導出過程を採点者にわかりやすいように記述してください．
- ✚ 問題用紙の最後の 1 枚はメモ用の白紙です．問題用紙のホチキスははずしてもかまいません．
- ✚ 解答用紙のホチキスははずさないでください．裏面を使用してもかまいません．解答用紙が不足したら手を挙げて要求してください．





問題 1

あるプロジェクトの作業リストを基に図 1 のアロー・ダイアグラムを描いた。実線の矢線が実際の作業を示し、点線の矢線は先行関係を表現するために便宜的に導入したダミー作業である。また、アロー・ダイアグラムの各矢線に付いているアルファベットは作業名を、数字は作業日数を示している。以下の問いに答えよ。必要であれば別紙正規分布表を利用せよ。

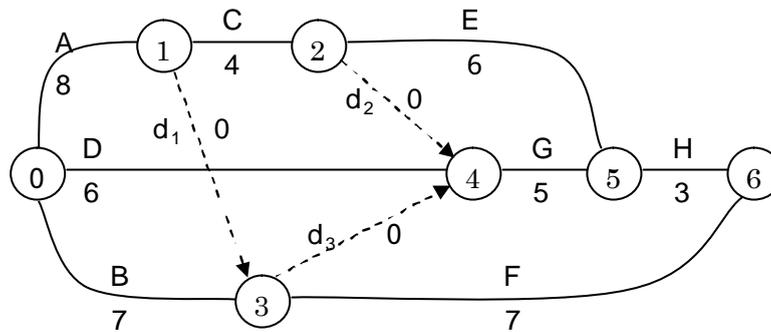


図 1 描かれたアロー・ダイアグラム

- (1) 基になった作業リストを再現せよ。その際、冗長な先行作業の情報は書き込まないこと。
- (2) 図 1 において、開始イベントから終了イベントまで直列につながっている作業の列を『パス』と呼ぶ。パスにはダミー作業が含まれていても良い。例えば、作業 D・G・H の列はパスである。作業 B・ d_3 ・G・H・F はつながっているが並列になる部分があるので、また、作業 A・E・H はつながっていないのでパスではない。さて、図 1 のアロー・ダイアグラムにパスは何通り存在するか。
- (3) 図 1 のアロー・ダイアグラム上で、あるパス上の作業日数の合計を『パスの長さ』とよぶ。パスの長さが最長のパスを求めよ。
- (4) 図 1 のアロー・ダイアグラムで示されたプロジェクトの各作業の作業日数は確定したものではなく、ばらつきがあることがわかった。作業日数の期待値は各枝に付いている数字で、分散はどの作業も 1 日であった。このプロジェクトが 23 日以内に終了する確率を求めよ。
- (5) 小問(3)において、プロジェクト完了時刻を何日以内であると 95%以上の確率で当たるように予測したい。最短では何日に設定できるか。



問題 2

文教図書館では『経営』・『OR』・『会計』・『経済』の4つの分野の本を二つの棚に配架している。この度、新たに『情報処理』分野の本を増やすことにした。既に二つの棚は現在の状況で空きが無く、新たな本を増やすには既存の本を処分するしかない。そこで、『経営』分野の本を整理し3分の2に減らすことにした。それにあわせて、配架場所も移動することになった。現在の配架場所は図2に、新しい配架計画は図3のようになる。この再配架の一連の作業を再配架プロジェクトとよぶことにする。

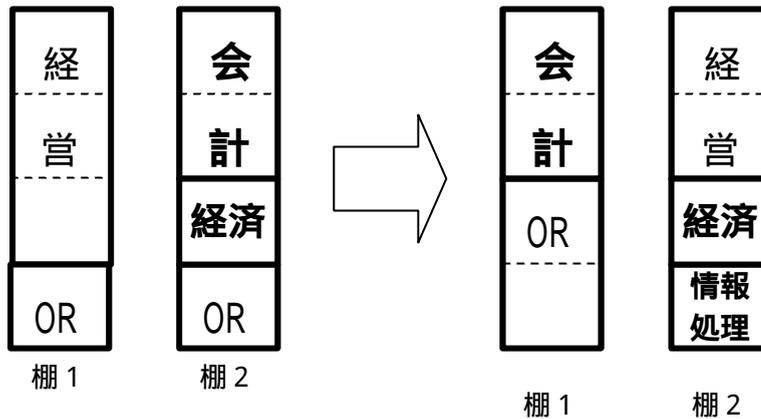


図 2 現在の配架

図 3 新配架計画

この再配架プロジェクトにはいくつかの作業がある。それらの作業をメモにまとめてみた。

- 『経営』分野の本はすべて地下の作業所に一時的に移動させ、その後、3分の2の分量に整理縮小する。移動には3人の職員で4日、移動後の整理縮小作業には1人の職員で3日各々必要である。
- 『経営』分野の本は、整理縮小作業終了後に、新しい場所に移動させながら再配架する。その作業には4人の職員で4日必要である。
- 『会計』分野の本は配置換えになる。この作業は2人の職員で6日かかる。
- 『OR』分野の本は半分のみ配置換えをする。この作業は2人の職員で3日かかる。
- 『経済』分野の本はそのまま置いておく。
- 『情報処理』分野の増やす本は書店に発注し購入する。発注本リストは既に作成済みであるが、発注はこれからである。発注作業はリストのファックス送信で済み、発注後8日目に地下の作業所に納入される。納入作業は書店側が行なう。発注も納入確認も短時間で済むので、事実上この作業に専従させる職員は必要ない。
- 『情報処理』分野の本は、納入終了後に地下の作業所から移動しながら配架作業を行なう。その作業には3人の職員で2日必要である。
- 本が混乱を避けるため、新しい分野の配架は、前の分野の本すべてが除かれた後でないと始められない。

以下の問に答えよ。

- (1) 再配架プロジェクトの作業リストを示せ。その際、冗長な先行作業の情報は含まないようにすること。
- (2) 各作業のPERT計算表を示せ。
- (3) すべての作業を最遅作業開始時刻に開始するスケジュールを作成した。このスケジュールをガントチャートで示せ。
- (4) 上記(3)で作成したスケジュールに沿った場合の最大ロードを求めよ。
- (5) 最大ロードをなるべく小さくしたい。どのようなスケジュールが適当か。提案せよ。



問題 3

次の表 1 に示された作業リストのプロジェクトに関し、以下の問いに答えよ。

表 1 作業リスト

作業名	先行作業	標準作業日数 (日)	短縮可能日数 (日)	短縮追加費用 (万円/日)
A	なし	4	3	70
B	A	13	1	80
C	A	6	3	10
D	なし	12	5	50
E	D,C	8	4	100
F	D,C	7	2	40

- (1) プロジェクトをアロー・ダイアグラムで表現せよ。その際、冗長な(ダミー)作業の情報は書き込まないこと。
- (2) プロジェクト完了時刻と短縮追加総費用の関係を示したグラフを提示せよ。