Parte 2

2.1 – Formulação do Problema

2.1.1 Objetivo

O objetivo deste modelo é minimizar o tempo de execução total do projeto através da imposição de restrições nos tempos de início de cada atividade.

2.1.2 Variáveis de Decisão

As nossas variáveis de decisão são inteiras, **ti,** no qual representa o tempo acumulado até o nodo i (tal que i ϵ {0,1,2,3,5,6,7,9,10,11,f}). Assim, ti representa o tempo mínimo decorrido até se poder iniciar a atividade do nodo i em causa.

2.1.3 Função Objetivo

Tem-se então a seguinte função objetivo:

O tf representa o tempo total de execução das atividades pertencentes ao caminho crítico, respeitando as suas devidas precedências.

2.1.4 Restrições

O problema em questão exigia restrições que contemplam para cada ti (tal que i ϵ {0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,f}) os tempos ti dos nodos precedentes, mais o tempo de execução desse mesmos nodos i. Já t0 e t6 são inicializados a 0, pois são os nodos adjacentes ao nodo inicial, logo podem ser todos iniciados no instante de tempo 0 representando a inicialização do projeto.

Não adicionamos restrições de não-negatividade porque o LPSOLVE assume implicitamente que as variáveis não são negativas.

2.2 - Input no LPSolve

Este foi o input realizado no programa LPSolve, no qual incluí a declaração das variáveis inteiras (como mencionado anteriormente), a função objetivo, as restrições do problema e alguns comentários sobre o próprio input:

(INPUT LPSOLVE)

2.3 – Output do LPSolve

Este foi o output resultante do input inserido no LPSolve:

(OUTPUT LPSOLVE)

Como podemos ver, foi possível obter um output do programa, ou seja, o problema é possível tendo uma solução ótima de 22 U.T. Com isto podemos concluir que com diferentes modelos de programação podemos representar o mesmo problema e chegar ao mesmo resultado.

2.4 – Diagrama de Gantt

Com ajuda do output obtido no LPSolve foi possível realizar um plano de execução do projeto através de um diagrama de Gantt:

(DIAGRAMA)

Cada linha representa uma atividade ti (tal que i ϵ {0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,f}) que é iniciada só quando todas as atividades precedentes acabam.

2.5 – Atividade Caminho Crítico

Para análise deste caso, escolhemos a atividade 9. Assim, através do diagrama de Gantt podemos concluir que essa mesma atividade só pode ser iniciada no instante de tempo 20 U.T., ou seja, após as suas precedentes 7, 10 e 11 acabarem.

7.

a) Escolhendo a atividade 5, podemos concluir que essa mesma atividade deve ser iniciada no mínimo no instante 13 U.T., pois esta está dependente das atividades 0, 7 e 10, e apesar de, por exemplo, a atividade 7 terminar no instante de tempo 11, a atividade 10 só termina nas 13 U.T, ou seja, por depender também da atividade 10, a atividade 5 só inicia depois de todas as atividades precedentes tiverem acabado.

b) Mantendo na atividade 5, esta tarefa pode ser inicia no máximo nas 16 U.T, pois como esta tem uma duração de 4 U.T, e é predescendente da atividade 3 se for iniciada no instante 16, acaba no instante 20, dando tempo ainda de iniciar a atividade 3 que tem uma duração de 2 U.T. acabando no instante 22 não atrasando assim o projeto.