

## EA 072 – Algoritmos e Estratégias de Busca: Sequenciamento e Scheduling

Considere um sistema de manufatura composto por três máquinas (processadores) P1, P2, e P3, conforme figura. Este sistema fabrica quatro produtos A, B, C e D. Cada produto utiliza as máquinas sempre na ordem P1, P2 e P3, com tempos de processamento especificados pela Tabela I.

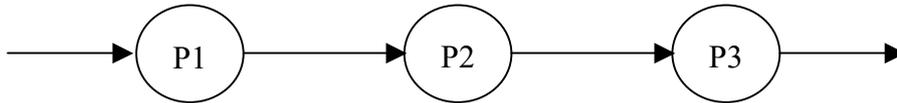


Tabela I: Tempos de Processamento

	A	B	C	D
P1	2	3	7	6
P2	4	5	7	14
P3	9	5	12	7

Determinar a seqüência de produtos (BCDA, CADB,...) que minimiza o tempo total de produção (*makespan*) utilizando o algoritmo A\* com uma função de avaliação baseada na heurística SMBB (*Single Machine Based Bound*). Construir a árvore com todas as seqüências (fazer a busca exaustiva), identificar a seqüência ótima, e mostrar o caminho percorrido pelo algoritmo A\* na árvore. Implementar o A\* em Python ou Matlab, por exemplo.

### Heurística Single Machine Based Bound (SMBB)

A função que avalia os nós de acordo com SMBB é a seguinte:

$$SMBB_k = C(k, P3) + \sum_{i \neq k} TP(i, P3)$$

em que:

$k$  : seqüência parcial representada em um nó.

$C(k, P3)$  : tempo para completar a seqüência parcial  $k$  (*completion time*).

O somatório representa o tempo necessário para que os produtos que não estão na seqüência  $k$  sejam processados no último processador. (A *single machine* é o processador P3).  $TP(i, P3)$  é o tempo de processamento de  $i$  na máquina P3 conforme Tabela I.

**Data de entrega: duas semanas após o enunciado em sala de aula**