



UNIVERSIDADE DO MINHO

Departamento de Produção e Sistemas

2º Teste modelo (resolvido)
Gestão da Produção
MES
novembro de 2018

- A duração para a realização do teste é de **50 min**
- Cada **pergunta teórica** tem a mesma cotação.
- Os **exercícios** têm a cotação indicada
- O teste é individual e **sem consulta**

Responda com um ☒ para verdadeiro ou com **F** para falso, em cada uma das afirmações. Atenda a que três respostas erradas anulam uma certa

Nome _____ Nº. _____

No âmbito do Controlo da Atividade de Produção, um programa detalhado de produção é:

- ☐ Uma sequência de trabalhos a serem produzidos numa linha de fabrico.
- ☐ Um plano de afetação de trabalhos a recursos.
- ☐ Um plano de trabalho com a especificação do tipo de recursos necessários ao fabrico de lotes de encomendas.
- ☒ A calendarização de ordens de fabrico num determinado sistema de produção.

“Sequenciação” é:

- ☒ Um termo usado para expressar a ordem de execução de trabalhos em máquinas de um sistema de produção.
- ☒ Um termo que pode ser usado como sinónimo de sequenciamento ou ordenação de trabalhos em recursos de produção diversos incluindo máquinas.
- ☐ Um termo que pode ser usado como sinónimo de programa detalhado de produção.
- ☐ Um termo para definir a atribuição de trabalhos aos diferentes recursos num sistema de produção.

“Afetação” ou alocação é uma função ou processo:

- ☒ do escalonamento da produção.
- ☐ consiste na ordenação dos trabalhos a serem produzidos numa unidade fabril.
- ☒ permite identificar os recursos de produção que irão executar diferentes trabalhos.
- ☒ que consiste na atribuição de trabalhos a recursos de produção ou vice-versa.

Escalonamento da produção:

- ☐ é uma atividade de programação da produção a longo prazo.
- ☒ é uma atividade de programação da produção a médio-curto prazo.
- ☒ permite expressar a programação da produção de curta duração.
- ☒ é uma função que se insere no contexto geral do controlo da atividade de produção.

Uma medida de desempenho:

- ☐ permite avaliar qualitativamente soluções obtidas por métodos de escalonamento da produção.
- ☒ É uma forma de quantificar a qualidade das soluções obtidas por métodos de escalonamento da produção.
- ☒ pode ser expressa por uma função objetivo simples ou complexa.
- ☒ serve para avaliar o desempenho de um sistema de produção através da aplicação de um método de escalonamento da produção quer mono quer multi-objetivo.

Liste três medidas de desempenho relacionadas com tempos de processamento dos trabalhos

- Tempo de percurso médio dos trabalhos no sistema
- Tempo de percurso total dos trabalhos no sistemas
- Makespan

Liste três medidas de desempenho relacionadas com prazos de entrega de encomendas:

- Atraso médio dos trabalhos
- Atraso máximo dos trabalhos
- Número de trabalhos atrasados

Liste três outros tipos de medidas de desempenho diferentes das anteriores (por exemplo relacionadas com a quantidade de trabalhos produzidos ou medidas económicas diversas):

- Quantidade de trabalhos em curso de fabrico

- Utilização média das máquinas do sistema de produção
- Quantidade de trabalhos à espera de processamento entre postos de trabalho

Defina, sucintamente, escalonamento da produção referindo as principais funções ou atividades que inclui:

R: Atividade de alocação de trabalhos a recursos de produção num determinado horizonte de tempo planeado, incluído as funções de:

- Alocação de trabalhos a recursos ou vice-versa
- Sequenciamento de trabalhos nos diversos recursos de produção (máquinas e eventuais recursos auxiliares)
- Calendarização ou programação detalhada dos trabalhos nos recursos de produção.

Exercícios (Cotação: 10 Valores)

Exercício 1 (Cotação: 5 Valores)

Um empresário está preocupado com a conclusão de 3 lotes de cadeiras diferentes, L1, L2 e L3, para estádios de futebol, que são fabricadas numa mesma máquina e cujos tempos de processamento e datas de entrega estão indicados na tabela seguinte:

Lote j	L1	L2	L3
t_j	7	5	9
d_j	12	10	8

Os lotes podem considerar-se independentes uma vez que as cadeiras são todas da mesma cor, embora de feitios diferentes e tamanhos também ligeiramente diferentes, dependendo dos moldes utilizados.

Diga, com base nos dados apresentados:

a) (Cotação: 1,3 Valores) Qual a sequência de fabrico dos lotes que permite obter o mínimo tempo médio de fabrico por lote. Justifique a sua resposta.

R: Sequência: L2, L1, L3. Pela aplicação da regra SPT ("Shortest Processing Time"), i.e., por ordem crescente dos tempos de processamento dos lotes, o que minimiza o tempo de percurso médio e o atraso médio dos lotes no contexto referido de sistema de ambiente de escalonamento em máquina única.

b) (Cotação: 1,2 Valores) Indique, sem proceder à determinação do valor final, como calcularia o tempo de percurso médio destes lotes no sistema.

R: $\text{Sum } (j=1 \text{ até } n=3) (F_j / n)$

Com, F_j o tempo de percurso de cada lote, resultante dos tempos de processamento acumulados destes pela sequência de fabrico definida em a).

c) (Cotação: 1,3 Valores) Qual a sequência de fabrico dos lotes que permite obter o mínimo atraso máximo dos lotes. Justifique a sua resposta.

R: Sequência: L3, L2, L1. Pela aplicação da regra EDD ("Earliest Due Date"), i.e., por ordem crescente das datas de entrega dos lotes, o que minimiza o atraso máximo dos lotes no contexto referido de sistema de ambiente de escalonamento em máquina única.

d) (Cotação: 1,2 Valores) Indique, sem proceder à determinação do valor final, como calcularia o atraso médio destes lotes no sistema.

R: $\text{Sum } (j=1 \text{ até } n=3) (A_j / n)$

Com, $A_j = F_j - d_j$, o atraso de cada lote e F_j , conforme definido em b).

Exercício 2 (Cotação: 5 Valores)

Suponha que tem de estabelecer um programa de produção para um conjunto de 4 lotes, de modo a minimizar o tempo de percurso total destes no sistema de produção, cujos dados relativos ao seu processamento no sistema são fornecidos na tabela que se segue.

Sabe-se que existem duas máquinas, X e Y, disponíveis nesse sistema de produção para o processamento dos referidos lotes.

Lote j	L1	L2	L3	L4
Máquina X	4 (op.1)	2 (op.1)	5 (op.1)	3 (op.1)
Máquina Y	---	---	1 (op.2)	6 (op.2)

a) (Cotação: 1,0 Valor) Identifique o tipo de sistema de produção subjacente neste problema e recorra a um modelo de classificação para o representar:

R: É uma oficina de fabrico, com 2 máquinas: $J, 2 | n | F_{\max}$

b) (Cotação: 1,0 Valor) Refira um método de escalonamento da produção estudado que permita resolver o problema identificado em a) e defina a medida de desempenho subjacente a esse problema.

R: É possível resolver este problema através da aplicação do Método de Jackson, que minimiza o tempo total ou máximo de percurso de um conjunto de trabalhos ou lotes a processar, em ambiente estático de escalonamento da produção.

c) Estabeleça um programa de produção aplicando o método que referiu em b):

i. (Cotação: 1,5 Valores) Definindo a sequência de fabrico dos lotes em cada uma das máquinas do sistema de produção identificado.

R: Sequências de fabrico dos lotes para as máquinas X e Y, respetivamente:

X: L4, L3, L2, L1

Y: L4, L3

ii. (Cotação: 1,5 Valores) Expressando, através de um diagrama de Gantt o programa detalhado dos lotes no sistema e indicando o valor da medida de desempenho obtida.

