

Pesquisa Operacional

Otimizando o makespan em uma produção por fluxo permutacional

José Alexandre Macedo

Professor Humberto

Universidade Federal de Alfenas - MG

Apresentação do problema

- Problema de sequenciamento de tarefas
 - Objetivo:
 - Conseguir atender aos prazos de entrega dos produtos vendidos
 - Administrar os recursos de uma empresa industrial para cumprir estes prazos
 - Alocar máquinas a tarefas ao longo do tempo de modo a otimizar algum critério.

Aplicações

- indústrias químicas
- metalúrgicas
- alimentícias
- serviços
- farmacêuticas

Premissas

- Antes de utilizar esta técnica problemas fundamentais de planejamento devem estar resolvidos
- Para se tornar relevante
 - Conhecer a natureza de sua industria
 - A forma de execução das tarefas a serem seqüenciadas
 - A configuração dos recursos necessários é descrita

O problema da programação de operações

- A programação de operações é a definição da ordem de entrada das tarefas em uma linha de produção (Baker, 1974).
- Definir a ordem de execução das tarefas que resulte na maximização da taxa de produção e no menor tempo total de processamento ou ***Makespan***

Classificação em função do fluxo das operações

- Job Shop: cada tarefa tem sua própria seqüência de processamento no conjunto de máquinas
- Flow Shop: todas as tarefas têm a mesma seqüência de processamento no conjunto de máquinas
- Open Shop: não há uma seqüência específica ou preestabelecida para o processamento das tarefas nas máquinas
- Flow Shop Permutacional: é um Flow Shop no qual em cada máquina a seqüência das tarefas é a mesma

Classificação em função do fluxo das operações

- Job Shop: cada tarefa tem sua própria seqüência de processamento no conjunto de máquinas
- Flow Shop: todas as tarefas têm a mesma seqüência de processamento no conjunto de máquinas
- Open Shop: não há uma seqüência específica ou preestabelecida para o processamento das tarefas nas máquinas
- Flow Shop Permutacional: é um Flow Shop no qual em cada máquina a seqüência das tarefas é a mesma

Produção por fluxo(flow shop)

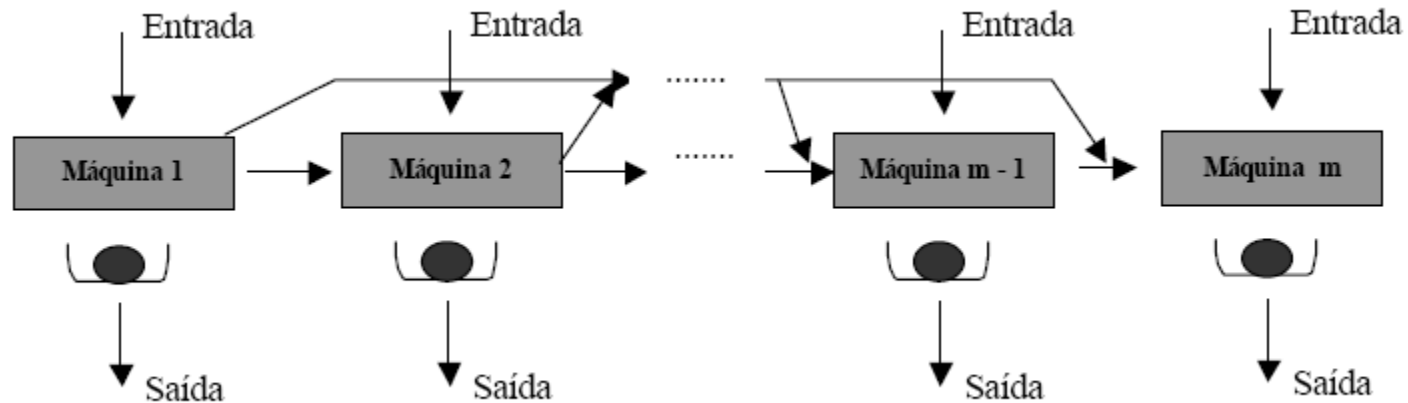
- O flow shop possui uma configuração de m máquinas distintas, as quais processarão um conjunto de n diferentes tarefas em uma **mesma seqüência**, porém **nem todas as tarefas utilizam todas as máquinas existentes**

Produção por fluxo permutacional

- A seqüência das tarefas também é única, no entanto, **todas as tarefas requerem uma operação em cada máquina existente.**

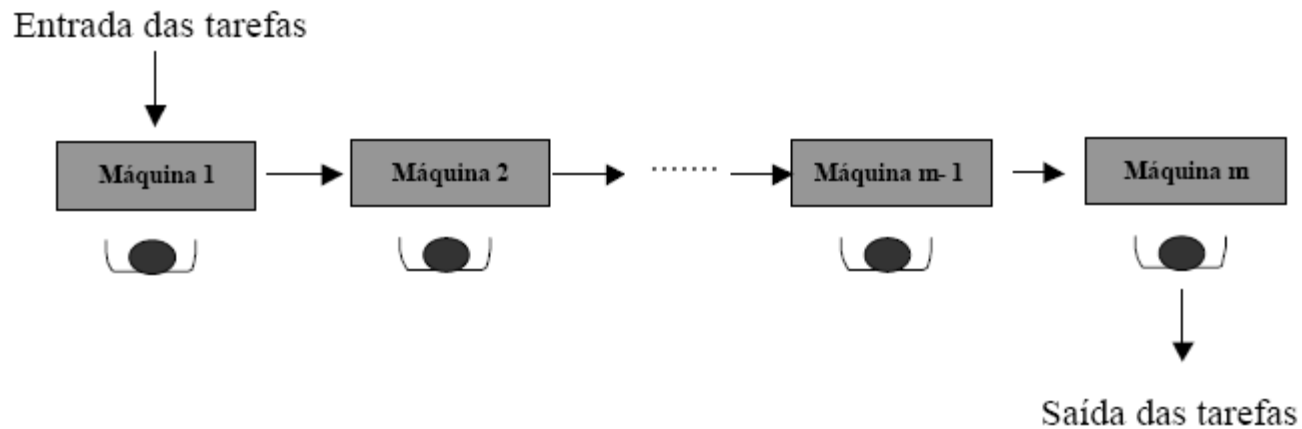
Diferença

Esquema de produção flow shop



Diferença

Esquema de produção flow shop permutacional

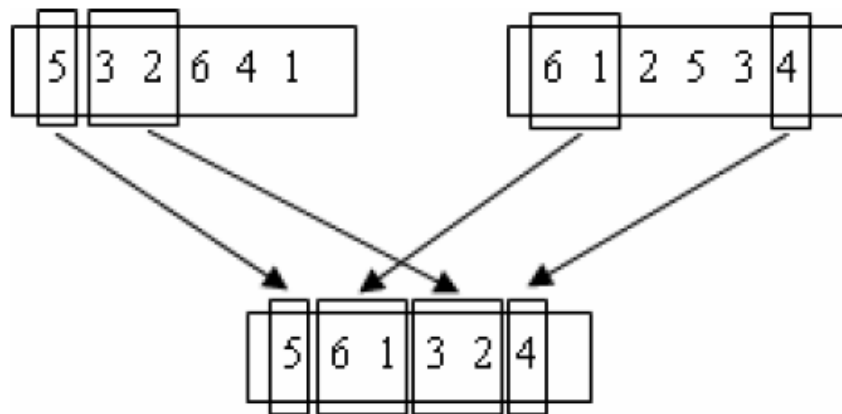


Complexidade

- Flow shop
 - Número de possíveis soluções = $(n!)^m$
 - É um problema NP-difícil
- Flow shop com permutação
 - Número de possíveis soluções = $(n!)$
 - É um problema NP-difícil (Garey *et al.* [1976])

Método heurístico

- Inicialmente aplicação de Algoritmo Genético
- Possível cruzamento a ser utilizado
 - BOX (Block Order Crossover)



Método heurístico

- Posteriormente Método híbrido

Conclusões

- Espera-se a busca de metodos heurísticos e metaheurísticos mais eficazes quanto a qualidade da solucao

Bibliografia

- PROGRAMAÇÃO DA PRODUÇÃO *FLOW SHOP PERMUTACIONAL* COM MINIMIZAÇÃO DO TEMPO MÉDIO DE FLUXO
- OTIMIZAÇÃO DE SEQÜENCIAMENTO DE TAREFAS
- METAHEURÍSTICA HÍBRIDA ALGORITMO GENÉTICO-CLUSTERING SEARCH PARA A OTIMIZAÇÃO EM SISTEMAS DE PRODUÇÃO *FLOW SHOP PERMUTACIONAL*
- PROGRAMAÇÃO DA PRODUÇÃO EM SISTEMAS *FLOW SHOP* UTILIZANDO UM MÉTODO HEURÍSTICO HÍBRIDO ALGORITMO GENÉTICO *SIMULATED ANNEALING*
- UMA PROPRIEDADE ESTRUTURAL DO PROBLEMA DE PROGRAMAÇÃO DA PRODUÇÃO *FLOW SHOP PERMUTACIONAL* COM TEMPOS DE *SETUP*