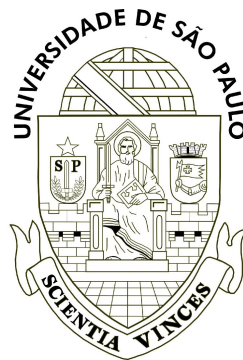


Universidade de São Paulo
Instituto de Matemática e Estatística

MAC0323 - Algoritmos e Estruturas de Dados II
2023



Exercício-programa 1: Aeroporto 2023

Beatriz Viana Costa

Conteúdo

| | |
|-----------------------------------|---|
| 1. Estrutura de dados e Algoritmo | 3 |
| 2. Execução e Testes | 4 |
| 3. Conclusões finais | 6 |

1. Estrutura de dados e Algoritmo

A estrutura de dados utilizada para implementar o sistema de gerenciamento de pistas foi a Fila de Prioridade. Dessa forma foram instanciadas três filas de prioridade, que recebiam aviões com diferentes características.

A cada "turno" do programa ou passagem de unidade de tempo, o aeroporto recebe uma quantidade k de aviões, tal que $K \in [0, K]$. Caso o avião não seja de um voo de emergência é encaminhado para uma fila chamada *normal*, caso seja de emergência e pouso segue para outra fila denotada *emergencyArrival* e em último caso, se for de emergência e decolagem segue para a fila *emergencyTakeOff*.

Os voos presentes na fila *emergencyArrival* possuem maior prioridade na hora de serem mandadas para cada pista pela torre, a fila *emergencyTakeOff* vem logo depois, e como última prioridade temos a fila *normal*.

O algoritmo trabalha da seguinte maneira:

- Para a pista 1, verificamos se existem voos de emergência na fila, e se a quantidade de voos de emergência que desejam pousar ou decolar são menores que a quantidade de voos comuns, se sim damos preferência primeiro para os pousos de emergência, depois para as decolagens de emergência. Caso não hajam voos de emergência ou hajam menos voos de emergência do que voos comuns, damos preferência para os voos comuns.
- A pista 2 funciona quase da mesma maneira que a pista 1, com exceção de que damos preferência para as decolagens de emergência e depois para os pousos de emergência.
- Já para a pista 3, verificamos se há voos de emergência que desejam pousar, em caso afirmativo, damos permissão, caso contrário verificamos se há voos de emergência que querem decolar. Por último, se não houverem voos de emergência nas filas, verificamos a fila de voos normais de damos permissão somente para as decolagens.

Para a atribuição de prioridades temos as seguintes relações:

- Se é um pouso, verificamos se o avião possui pelo menos uma unidade de combustível, em caso afirmativo, incrementamos sua prioridade com a diferença entre o valor máximo que o combustível pode assumir e o atual combustível do avião. Caso o avião possua menos que uma unidade de combustível, o voo é desviado para outro aeroporto.
- Caso seja uma decolagem, verificamos se o avião está esperando por mais do que 10% do tempo estimado do seu voo. Se não estiver, incrementamos com o tempo de espera atual do avião, caso contrário incrementamos com duas vezes o tempo de espera atual.

2. Execução e Testes

Para a compilar o programa basta digitar o comando *make* no terminal que então será gerado um executável com o nome "ep1". E para executa-lo, basta escrever "./ep1".

O programa solicitará como input o nome do arquivo com os parâmetros indicados no enunciado, o nome deve ser dado com a extensão *.txt* e os parâmetros devem estar dispostos da seguinte maneira: T , K , P_p , P_d , P_e , C e V , onde as probabilidades (P_p , P_d e P_e) são do tipo *double* tal que P_p , P_d e $P_e \in [0, 1]$, e os demais parâmetros do tipo *int*.

Para a realização dos testes foram preparadas algumas entradas que seguem juntas no arquivo zip, nessas entradas foram deixados todos os parâmetros iguais, exceto a quantidade máxima de aviões K e o tempo de simulação T . A cada unidade de tempo todas as informações relacionadas ao status do aeroporto e as informações de cada avião são impressas, contudo segue somente o resultado das estatísticas finais por serem mais enxutas:

Entrada 1:

30 5 0.5 0.5 0.2 20 20

Saída 1:

ESTATÍSTICAS DA SIMULAÇÃO:

- * Quantidade total de aviões gerados: 69
- * Tempo médio de espera para pousar: 4.00
- * Quant. média de combustível dos aviões que pousaram: 6.93
- * Quantidade total de pousos solicitados: 21
- * Quantidade de pousos normais atendidos: 10
- * Quantidade de pousos de emergência atendidos: 5
- * Quantidade de pousos desviados: 3
- * Tempo médio de espera para decolar: 7.73
- * Quantidade total de decolagens solicitadas: 33
- * Quantidade de decolagens normais atendidas: 10
- * Quantidade de decolagens de emergência atendidas: 5
- * Quantidade total de voos de emergência: 27
- * Quantidade de voos de emergência atendidos: 10
- * Total de voos atendidos: 30

Entrada 2:

30 10 0.5 0.5 0.2 20 20

Saída 2:

ESTATÍSTICAS DA SIMULAÇÃO:

- * Quantidade total de aviões gerados: 130
- * Tempo médio de espera para pousar: 3.94
- * Quant. média de combustível dos aviões que pousaram: 5.94
- * Quantidade total de pousos solicitados: 44
- * Quantidade de pousos normais atendidos: 4
- * Quantidade de pousos de emergência atendidos: 12
- * Quantidade de pousos desviados: 25
- * Tempo médio de espera para decolar: 13.86

- * Quantidade total de decolagens solicitadas: 70
- * Quantidade de decolagens normais atendidas: 14
- * Quantidade de decolagens de emergência atendidas: 0

- * Quantidade total de voos de emergência: 31
- * Quantidade de voos de emergência atendidos: 12

- * Total de voos atendidos: 30

Entrada 3:

100 15 0.5 0.5 0.2 20 20

Saída 3:

ESTATÍSTICAS DA SIMULAÇÃO:

- * Quantidade total de aviões gerados: 803
- * Tempo médio de espera para pousar: 6.36
- * Quant. média de combustível dos aviões que pousaram: 3.36
- * Quantidade total de pousos solicitados: 317
- * Quantidade de pousos normais atendidos: 5
- * Quantidade de pousos de emergência atendidos: 23
- * Quantidade de pousos desviados: 255
- * Tempo médio de espera para decolar: 45.31
- * Quantidade total de decolagens solicitadas: 458
- * Quantidade de decolagens normais atendidas: 61
- * Quantidade de decolagens de emergência atendidas: 0
- * Quantidade total de voos de emergência: 131
- * Quantidade de voos de emergência atendidos: 23
- * Total de voos atendidos: 89

3. Conclusões finais

O programa feito chega a rodar para tempo T e quantidade máxima de aviões K por unidade de tempo na casa das centenas, contudo, por serem apenas 3 pistas e as mesmas poderem ser usadas apenas 1 vez por unidade de tempo e ficarem mais 2 turnos inutilizadas, acaba havendo um grande acúmulo de aviões, pois cada pista só é utilizável em um terço de T . Dessa forma, por mais otimizado que um algoritmo esteja para este problema, só faz sentido o uso dele com valores de T e/ou K menores, pois quanto maiores forem estes, maior será o acúmulo de aviões na fila de espera e maior será o número de pousos desviados para outros aeroportos.