



Nome do Aluno: _____

Nro. de Matrícula: _____ - ____

Peso: 7.0

PROVA - GRAU A

Questão 1: [6.0 pontos]

Faça um **programa modular**, usando **rotinas genéricas** de manipulação de **estruturas de dados com alocação dinâmica**, para auxiliar um controlador de voo a gerenciar os pousos e decolagens de aviões em um aeroporto. Este programa deve seguir rigorosamente a especificação fornecida logo abaixo e **não** deve **usar** de **variáveis globais**.

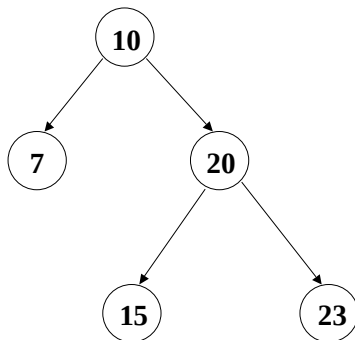
- Criar um menu com as seguintes opções que serão oferecidas ao controlador de voo:
 - 1. **Pedido de pouso:** Recebe um pedido de permissão de aterrissagem de uma aeronave. O usuário deverá digitar o nome do voo (exemplo: VRG101 – até 6 letras) e depois o horário previsto de aterrissagem (exemplo: 14 horas e 30 minutos – horas e minutos são valores numéricos). Estes dados deverão ser armazenados em uma lista encadeada, onde os pedidos de pouso são guardados na ordem em que chegam.
 - 2. **Pedido de decolagem:** Recebe um pedido de permissão para decolagem de um avião. O usuário deverá digitar o nome do voo (exemplo: GOL123) e depois o horário previsto da decolagem (exemplo: 8 horas e 10 minutos). Estes dados deverão ser armazenados em uma lista encadeada, onde os pedidos de decolagem são armazenados na ordem de chegada.
 - 3. **Autoriza pouso:** Autoriza a execução dos procedimentos de pouso de uma aeronave. O usuário ao autorizar o pouso, deve retirar da lista de pouso a aeronave autorizada, sendo que o pouso deve respeitar a ordem de pedidos de pouso, ou seja, a primeira aeronave a chegar para pousar vai ser aquela que será autorizada, e conseqüentemente retirada da lista de pedido de pouso. Esta opção não precisa de nenhum parâmetro, apenas devem ser apresentados ao usuário os dados da aeronave em questão, pedindo a confirmação da autorização de pouso.
 - 4. **Autoriza decolagem:** Autoriza a execução dos procedimentos de decolagem de um avião. Similar a autorização de pouso, onde deve retirar da lista de decolagem a aeronave autorizada, sendo que a decolagem deve respeitar a ordem de pedidos de decolagem, ou seja, a primeira aeronave a pedir para decolar vai ser aquela que será autorizada, e conseqüentemente retirada da lista de pedido de decolagem. Esta opção não precisa de nenhum parâmetro, apenas devem ser apresentados ao usuário os dados da aeronave em questão, pedindo a confirmação da autorização de decolagem.
 - 5. **Lista de pouso:** Exibe os aviões a espera da autorização de pouso. Esta opção do menu permite apenas que sejam visualizados todos os pedidos de pouso que estão na lista de espera, apresentando na tela os dados: nome do voo, horário previsto da chegada.
 - 6. **Lista de decolagem:** Exibe os aviões a espera da autorização de decolagem. Esta opção do menu permite apenas que sejam visualizados todos os pedidos de decolagem que estão na lista de espera, apresentando na tela os dados: nome do voo, horário previsto da partida.
 - 7. **Salva listas:** Salva em disco os arquivos pousar.txt e decolar.txt com os dados dos aviões em lista de espera. Cria em disco dois arquivos texto contendo os dados armazenados nas listas de pouso e de decolagem respectivamente (formato do arquivo: similar ao exibido na tela e usado nas opções 5 e 6)
 - 0. **Sai:** Termina a execução do programa.
- Um exemplo da tela do programa, e da interação com este é apresentado logo a seguir:

>>> Aeroporto ACME <<< Menu 1. Pedido de Pouso 2. Pedido de Decolagem 3. Autoriza Pouso 4. Autoriza Decolagem 5. Lista de Pouso 6. Lista de Decolagem 7. Salva Listas 0. Sai do programa (FIM) Entre com a sua opção: 1 <Pedido de Pouso> Nome do Vôo: VRG101 Chegada - Hora: 14 Minutos: 30 Entre com a sua opção: 1 <Pedido de Pouso> Nome do Vôo: GOL123 Chegada - Hora: 14 Minutos: 40 Entre com a sua opção: 1 <Pedido de Pouso>	Nome do Vôo: TAM666 Chegada - Hora: 14 Minutos: 0 Entre com a sua opção: 2 <Pedido de Decolagem> Nome do Vôo: GOL123 Partida - Hora: 14 Minutos: 45 Entre com a sua opção: 3 <Autoriza Pouso> Vôo: VRG101 - Chegada: 14:30 Confirma autorização? (S/N) S Entre com a sua opção: 5 <Lista de Pouso> Vôo: GOL123 - Chegada: 14:40 Vôo: TAM666 - Chegada: 14:00 Entre com a sua opção: 6 <Lista de Decolagem> Vôo: GOL123 - Partida: 14:45 Entre com a sua opção: 0 >> FIM <<
---	--

- Validação: os únicos dados de entrada que precisam ser validados são a opção do usuário (opção do menu) e a resposta se confirma a autorização de pouso/decolagem (Respostas válidas: 's', 'S', 'n', ou 'N').

Questão 2: [1.0 ponto]

Crie uma nova versão da rotina de exibição de árvores binárias em modo pré-fixado, onde além do valor do nodo também seja exibido o nível dele na árvore (considerar a raiz em nível zero, depois nível um para seus dois filhos e assim por diante para os demais níveis), indicando também o pai do nodo (dado contido no nodo pai, ou NIL se ele não possuir um nodo pai) e por fim em que posição este nodo está em relação ao seu nodo pai (lado esquerdo ou lado direito). Exemplo:



Exibição da Árvore (saída da rotina na tela)

```

10 - Nivel:0 - Pai: NIL - NIL
7 - Nivel:1 - Pai: 10 - Esq
20 - Nivel:1 - Pai: 10 - Dir
15 - Nivel:2 - Pai: 20 - Esq
23 - Nivel:2 - Pai: 20 - Dir
  
```

Bom trabalho!

Atenção:

- ⇒ Lembre-se que você deve entregar para o professor a folha da prova identificada (folha de questões) com o seu nome e nro. de matrícula;
- ⇒ Lembre-se também de colocar o seu nome e/ou número de matrícula em TODAS folhas de prova, bem como de numerar em seqüência as folhas de prova/trechos do programa. Sua prova deve estar organizada de modo que o professor possa corrigir “sem precisar montar um quebra cabeças”.
- ⇒ Lembre-se de enviar para o professor o trabalho extra-classe por mail!
- ⇒ Prova INDIVIDUAL e COM CONSULTA AO MATERIAL PESSOAL (não é permitido emprestar material ao colega). Prova com duração até o final do período.