

Questão

O metrô da cidade de São Paulo é o maior do Brasil. Sua primeira linha começou a funcionar em 1974 com uma extensão de 20,2 km. Hoje, a rede completa tem 61,3 km de extensão e em breve, com sua expansão, chegará a 80 km. São 55 estações, divididas em 4 linhas e 708 carros com um intervalo mínimo que chega a 109 segundos entre um trem e outro. Por dia, estima-se pelo menos 3 milhões de passageiros usando o metrô. [Informações do site da Companhia do Metropolitano de São Paulo]

Se fôssemos imaginar todos os sistemas de metrô do país juntos, a complexidade, o tamanho e a quantidade de usuários seriam ainda mais impressionantes.

Problema

Uma empresa pretende iniciar um projeto de acompanhamento unificado dos sistemas metropolitanos de transporte do país, com o objetivo de estudar seus indicadores e desenvolver mais soluções de melhoria.

A primeira parte do projeto refere-se ao acompanhamento dos sistemas de metrô. Para isso, os projetistas do software desenvolveram uma estrutura de dados capaz de organizar as informações de uso do metrô no país.

Esta estrutura pode ser compreendida como um registro organizado da seguinte forma:

```
REGISTRO reg_ingresso
  id : texto
  data : reg_data
  hora : reg_hora
  preco : decimal
  cidade : texto
  uf : texto
  bilheteria : texto
  uso : reg_uso
FIM REGISTRO
```

Este registro serve para guardar os dados dos ingressos (bilhete ou cartão eletrônico) vendidos. Cada vez que um ingresso é vendido na bilheteria e usado em alguma estação o sistema preenche esse registro, que por sua vez é declarado como um conjunto de registros (já que estamos acompanhando o conjunto de todos os ingressos vendidos no Brasil):

```
{Declaração do conjunto de registros}
VAR Ingresso[1..990000000000]: reg_ingresso
```

Como se pode observar, o registro reg_ingresso precisa de mais 3 registros:

```
REGISTRO reg_data
  dia : inteiro
  mes : inteiro
  ano : inteiro
FIM REGISTRO
```

```
REGISTRO reg_hora
  hora : inteiro
  minuto : inteiro
  segundo : inteiro
FIM REGISTRO
```

```
REGISTRO reg_uso
  estacao[1..10] : texto
  data[1..10] : reg_data
  hora[1..10] : reg_hora
FIM REGISTRO
```

Veja um exemplo de preenchimento deste registro quando usado nos algoritmos de venda do ingresso. O ingresso abaixo foi vendido na estação Botafogo, do Rio de Janeiro, no dia 12 de agosto de 2009.

```
Ingresso[85423].id <- "APTS789D2"
Ingresso[85423].data.dia <- 12
Ingresso[85423].data.mes <- 8
Ingresso[85423].data.ano <- 2009
Ingresso[85423].hora.hora <- 9
Ingresso[85423].hora.minuto <- 14
Ingresso[85423].hora.segundo <- 58
Ingresso[85423].preco <- 2.60
Ingresso[85423].cidade <- "Rio de Janeiro"
Ingresso[85423].uf <- "RJ"
Ingresso[85423].bilheteria <- "Botafogo"
```

O registro é atualizado sempre que o ingresso é passado pelo usuário na roleta do metrô. Na estação Botafogo:

```
Ingresso[85432].uso.estacao[1] <- "Botafogo"
Ingresso[85432].uso.data[1].dia <- 12
Ingresso[85432].uso.data[1].mes <- 8
Ingresso[85432].uso.data[1].ano <- 2009
Ingresso[85432].uso.hora[1].hora <- 9
Ingresso[85432].uso.hora[1].minuto <- 16
Ingresso[85432].uso.hora[1].segundo <- 33
```

No dia seguinte na estação Carioca:

```
Ingresso[85432].uso.estacao[2] <- "Carioca"
Ingresso[85432].uso.data[2].dia <- 13
Ingresso[85432].uso.data[2].mes <- 8
Ingresso[85432].uso.data[2].ano <- 2009
Ingresso[85432].uso.hora[2].hora <- 9
Ingresso[85432].uso.hora[2].minuto <- 7
Ingresso[85432].uso.hora[2].segundo <- 15
```

Os dados registrados são guardados em um banco de dados.

Supondo que o conjunto de registros *Ingresso* estará declarado e totalmente preenchido (seu algoritmo não precisará declará-lo, somente lê-lo), faça funções de algoritmo para exibir os seguintes dados que serão usados em um relatório nacional:

1. Qual bilheteria que mais vendeu ingressos no ano de 2008?
2. Qual é o preço de ticket mais caro do país e de qual cidade é esse ticket?
3. Qual foi o estado que mais vendeu ingressos nos meses de novembro e dezembro de 2008?
4. Em qual parte do dia (manhã, tarde ou noite) se vende mais ingressos nacionalmente?
5. Qual é parte do dia (manhã, tarde ou noite) onde mais pessoas usam o metrô?
6. Qual o mês que mais vendeu ingressos na cidade do Rio de Janeiro em 2008?
7. De 1990 até 2008, qual foi o ano em que mais ingressos foram vendidos (contabilizando apenas São Paulo e Rio de Janeiro)?
8. Quais as 10 estações da cidade do Rio de Janeiro tem a maior movimentação das 07 as 11 horas?
9. Liste os dias da semana, por ordem do mais movimentado para o menos movimentado, de uso do metrô da cidade de São Paulo.

Faça uma função para cada problema acima.

10. Por último, desenvolva um sistema que permita ao usuário informar uma cidade e um mês, ano, ou dia e receber os seguintes dados:

- Se informar um dia, o número de passageiros do metrô por cada hora do mês.
- Se informar um mês, o número de passageiros do metrô por cada dia do mês.
- Se informar um ano, o número de passageiros do metrô por cada mês do ano.

O sistema também terá uma opção para o usuário conseguir ver o nome dos 5 estados com maior movimentação de passageiros num determinado mês/ano escolhido. Nesse caso o sistema deverá mostrar uma tela com um gráfico de barras conforme abaixo:

- (A) São Paulo
- (B) Rio de Janeiro
- (C) Porto Alegre
- (D) Recife
- (E) Belo Horizonte

