

Trabalho 2 – NASA Experiences

INE5410 – Programação Concorrente – UFSC
Profs. Márcio Castro e Giovani Gracioli

1 Introdução

Uma atração da NASA (NASA Experiences) foi construída em Balneário Camboriú. Ao entrar na atração, os turistas passam por uma experiência incrível, com tela em gigante em alta resolução, som de alta qualidade e diversos efeitos sensoriais. O NASA Experiences pode possuir uma ou mais experiências, cada uma com características de vídeo, som e efeitos sensoriais diferentes. As regras de funcionamento são:

1. Cada pessoa tem direito a assistir uma única experiência escolhida por ela;
2. Uma única fila fora da atração é utilizada para organizar as pessoas em ordem de chegada;
3. Existe somente uma única experiência em curso na NASA Experiences;
4. Quando a primeira pessoa ingressa na atração, ela inicia automaticamente a experiência de sua escolha;
5. Quando a atração está funcionando para uma experiência x , ele permanece recebendo pessoas que desejam assistir x na ordem de chegada na fila até que uma outra pessoa que deseja assistir uma outra experiência diferente x' seja a primeira da fila. Quando isso acontecer, esta pessoa aguarda que todas as pessoas que estejam assistindo a experiência x saiam da NASA Experiences;
6. A experiência é automaticamente pausada somente quando não há ninguém na NASA Experiences e não existem pessoas aguardando na fila;
7. Existe um número limitado de vagas (**N_VAGAS**) na atração, portanto, nunca haverá mais do que **N_VAGAS** pessoas simultaneamente na atração;
8. Após entrar na atração, cada pessoa permanece nela por **PERMANENCIA** unidades de tempo.

2 Definição do Trabalho

O trabalho consiste em desenvolver um programa *multithread* em Python que simula o comportamento da atração da NASA Experiences. A sua solução deverá, obrigatoriamente, considerar os seguintes requisitos:

1. A sua solução deverá rodar com Python v3.10.12 ou superior;
2. Cada pessoa deverá ser representada por uma *thread* na simulação;
3. Mecanismos de sincronização deverão ser empregados para que as regras definidas anteriormente sejam respeitadas (não será permitido fazer uso da técnica de espera ocupada para fins de sincronização);
4. Uma *thread* especial deverá ser responsável pela criação das *threads* que representam as pessoas;
5. O tempo de chegada das pessoas na atração assim como a experiência que desejam assistir deverão ser escolhidos de maneira aleatória (considere que quando uma pessoa é criada na simulação ela já sabe a atração de sua escolha). Porém, deverá ser respeitado um intervalo máximo de tempo **MAX_INTERVALO** entre a chegada de quaisquer duas pessoas na simulação. O método `random.randint(a, b)` deverá obrigatoriamente ser utilizado para esses fins;
6. A simulação acaba quando a última pessoa sai da atração.

Além das *threads* que representam pessoas e da *thread* especial que cria as pessoas, é permitido utilizar outras *threads* para realizar atividades específicas na sua simulação, se necessário.

2.1 Parâmetros de Entrada

O seu programa deverá receber todos os parâmetros através da linha de comando, conforme a seguinte sintaxe:

```
$ python3 nasa.py <N_ATRACOES> <N_PESSOAS> <N_VAGAS> <PERMANENCIA> <MAX_INTERVALO> <SEMENTE> <UNID_TEMPO>, onde:
```

- **<N_ATRACOES>**: é um número inteiro maior do que um que representa o número de atrações existentes na NASA Experiences (atrações são nomeadas da seguinte forma: AT-1, AT-2, AT-3, ...);
- **<N_PESSOAS>**: é um número inteiro maior do que zero que representa o número total de pessoas que irão ingressar na atração;
- **<N_VAGAS>**: é um número inteiro maior do que zero que representa o número total de vagas (lugares) na atração;
- **<PERMANENCIA>**: é um número inteiro maior do que zero que representa a quantidade de unidades de tempo que as pessoas permanecem na atração;
- **<MAX_INTERVALO>**: é um número inteiro maior do que zero que representa o intervalo máximo (medido em unidades de tempo da simulação) entre a chegada de duas pessoas quaisquer na fila;
- **<SEMENTE>**: é um número inteiro maior ou igual à zero que representa a semente a ser utilizada para inicializar o gerador de números aleatórios;
- **<UNID_TEMPO>**: é um número inteiro maior do que zero que representa o tempo, em milissegundos, correspondente a uma unidade de tempo na simulação (quanto maior esse valor, mais lenta será a simulação).

2.2 Saída do Simulador

Durante a execução do programa, deverá ser impresso na tela as seguintes informações (conforme os padrões definidos abaixo), onde **X** é um número sequencial (iniciando em 1) incrementado toda vez que uma pessoa chega, **Y** representa a quantidade de pessoas na atração após o ingresso ou saída da pessoa na/da atração e **Z** é o nome da atração (AT-1, AT-2, AT-3, ...):

- Quando a simulação iniciar: [NASA] Simulacao iniciada.
- Quando uma pessoa for “criada”: [Pessoa X / Z] Aguardando na fila.
- Quando iniciar uma experiência: [NASA] Iniciando a experiencia Z.
- Quando uma pessoa ingressar na atração: [Pessoa X / Z] Entrou na NASA Experiences (quantidade = Y).
- Quando uma pessoa sair da atração: [Pessoa X / Z] Saiu da NASA Experiences (quantidade = Y).
- Quando pausar uma experiência: [NASA] Pausando a experiencia Z.
- Quando a simulação finalizar: [NASA] Simulacao finalizada.

Além das informações anteriores, ao final da execução do programa deverá ser exibido um pequeno relatório estatístico no seguinte formato, onde **X** é um número inteiro em ponto flutuante com precisão de 2 casas decimais:

- Tempo médio de espera, em milissegundos, para ingressar na NASA Experiences:
Tempo medio de espera:
Experiencia A: X
Experiencia B: X
Experiencia C: X
- Taxa de ocupação da atração (tempo em que a atração ficou funcionando dividido pelo tempo total de simulação):
Taxa de ocupacao: X

Um pequeno exemplo de saída do simulador (3 atrações e 6 pessoas) é mostrado abaixo:

[NASA] Simulacao iniciada.
[Pessoa 1 / AT-1] Aguardando na fila.
[NASA] Iniciando a experiencia AT-1.
[Pessoa 1 / AT-1] Entrou na NASA Experiences (quantidade = 1).
[Pessoa 2 / AT-1] Aguardando na fila.
[Pessoa 2 / AT-1] Entrou na NASA Experiences (quantidade = 2).
[Pessoa 3 / AT-2] Aguardando na fila.
[Pessoa 1 / AT-1] Saiu da NASA Experiences (quantidade = 1).
[Pessoa 4 / AT-3] Aguardando na fila.
[Pessoa 2 / AT-1] Saiu da NASA Experiences (quantidade = 0).
[NASA] Iniciando a experiencia AT-2.
[Pessoa 3 / AT-2] Entrou na NASA Experiences (quantidade = 1).
[Pessoa 3 / AT-2] Saiu da NASA Experiences (quantidade = 0).
[NASA] Iniciando a experiencia AT-3.
[Pessoa 4 / AT-3] Entrou na NASA Experiences (quantidade = 1).
[Pessoa 4 / AT-3] Saiu da NASA Experiences (quantidade = 0).
[NASA] Pausando a experiencia AT-3.
[Pessoa 5 / AT-3] Aguardando na fila.
[NASA] Iniciando a experiencia AT-3.
[Pessoa 5 / AT-3] Entrou na NASA Experiences (quantidade = 1).
[Pessoa 6 / AT-2] Aguardando na fila.
[Pessoa 5 / AT-3] Saiu da NASA Experiences (quantidade = 0).
[NASA] Iniciando a experiencia AT-2.
[Pessoa 6 / AT-2] Entrou na NASA Experiences (quantidade = 1).
[Pessoa 6 / AT-2] Saiu da NASA Experiences (quantidade = 0).
[NASA] Pausando a experiencia AT-2.
[NASA] Simulacao finalizada.

Tempo medio de espera:

Experiencia A: 1.02

Experiencia B: 5.30

Experiencia C: 6.14

Taxa de ocupacao: 0.99