

---

### Informações:

- i. A linguagem de programação utilizada deve ser C ou C++.
  - ii. Somente serão considerados para avaliação as operações e propriedades solicitadas.
  - iii. A clareza e concisão das implementações também é objeto de avaliação.
  - iv. As implementações devem seguir as especificações do projeto.
  - v. Comentários de ajuda no código também serão levados em consideração.
  - vi. O projeto pode ser implementado em grupos de até 2 pessoas.
  - vii. O prazo máximo para entrega é o dia 22/10/2023.
  - viii. A nota do projeto corresponderá a 40% da nota final.
  - ix. As notas do projeto serão individuais.
  - x. A entrega do projeto consistirá em um arquivo compactado ou disponível online contendo: os arquivos de código; um arquivo contendo instruções para a execução do seu código; links para vídeos contendo a explicação da implementação, **um para cada participante da equipe**; no vídeo deverá ser explicado por qual parte você foi responsável.
- 

### Especificações:

A fuga à Via Láctea está em andamento devido a sua contribuição na implementação do sistema de filas de prioridades. Porém, uma arma poderosa foi desenvolvida pelo sistema opressor da galáxia distante que utiliza a energia da matéria escura para destruir planetas inteiros. Isso fez com que a mais naves chegassem à região da passagem entre as galáxias buscando proteção.

Ao longo da passagem das naves em fuga, observou-se um fenômeno estranho. A passagem aumentava de tamanho até 100 vezes de tempos em tempos. Os pesquisadores de ambas as galáxias ainda não entendem o porquê da ocorrência de tal fenômeno, mas os alunos de AEDII do curso de Ciência da Computação da UFCA conseguiram achar um padrão de frequência com a análise das ocorrências anteriores. Eles observaram que as naves possuem compartimentos grandes, suponha todas com quatro deles, que servem para transportar os recursos essenciais à vida de cada população, que são base para a produção de outros. A ordem dos compartimentos parece importar nos experimentos, onde eles são postos em fila do começo até o fim de cada nave. Os estudantes entenderam que sempre que ocorre a passagem de naves distintas com os mesmos recursos nos compartimentos, mas de modo que todas as possibilidades de permutações das posições dos recursos ocorra, então a passagem se expande, possibilitando a passagem de mais naves. Por exemplo, supondo que  $C_1$ ,  $C_2$  e  $C_3$  são os compartimentos da nave  $N$  e  $R_1$ ,  $R_2$  e  $R_3$  os recursos presentes em tais compartimentos de  $N$ , a abertura se expandirá quando naves distintas de  $N$  passarem pela abertura transportando os mesmos recursos  $R_1$ ,  $R_2$  e  $R_3$ , mas cada uma nas demais possibilidades de alocação nos compartimentos  $C_1$ ,  $C_2$  e  $C_3$ . Assim, a abertura se expandirá quando houverem as alocações:  $(R_1, R_2, R_3)$ ,  $(R_1, R_3, R_2)$ ,  $(R_2, R_1, R_3)$ ,  $(R_2, R_3, R_1)$ ,  $(R_3, R_2, R_1)$  e  $(R_3, R_1, R_2)$  nos compartimentos  $C_1$ ,  $C_2$  e  $C_3$ .

Infelizmente, a abertura se dá em um período curto de tempo, impedindo que seja usada na totalidade, já que não se sabe quando irá se expandir novamente devido ao grande número de naves na fila. Dessa forma, vários recursos distintos chegam nas naves, mas apenas quando todas as permutações de três quaisquer deles ocorre, há a expansão. Para resolver o problema e antever quando a abertura ficará maior e aproveitar ao máximo a oportunidade, os estudantes da UFCA se comprometeram a desenvolver uma solução para identificar o momento em que a abertura se expandirá novamente, dado o momento da última expansão. Eles sabem que a fila de naves pode ser muito grande, mas deseja-se identificar a ocorrência do fenômeno o mais rápido possível e informar aos organizadores da fila para acelerarem a passagem de mais naves.

Implemente um algoritmo que resolva o problema em questão da forma mais eficiente possível. Suponha que exista uma lista de 100 recursos diferentes conhecidos na galáxia e que cada nave transporta três deles. Após a escolha da nave a efetuar a travessia, é feita a análise dos seus compartimentos para saber quais recursos ela transporta e em que ordem eles aparecem. Esses dados devem ser levados em conta para avaliar se tal ordem já apareceu ou não desde a última expansão.