

Fofoca Corre Solta

Prefácio: Provavelmente existe uma solução mais rápida para este problema. Podemos considerar que os limites aplicados aqui tornam o problema “fácil”.

Este problema foi inspirado pela matéria de Sistemas Distribuídos.

A solução do juiz consiste em criar um grafo como mostrado na figura a partir do formato desorganizado de entrada. Cada vértice do grafo representa um produto cartesiano entre as pessoas u e seus respectivos índices de acontecimento i , obtendo assim um grafo com nm vértices.

Primeiramente, as arestas correspondentes a ações subsequentes da mesma pessoa são colocadas logo no processamento da entrada.

Em seguida, é feito um processamento que consiste em uma busca em profundidade utilizando de um vetor de espera de recebimento `wait_recv`, um vetor de espera de envio `wait_send` e um vetor de posição `pos`. O funcionamento consiste em iterar até o final utilizando o vetor `pos` (de forma que se o processo aparecer de novo para ser processado, ele continua de onde parou), fazendo a seguinte rotina:

- Assim que um envio é encontrado, é visto se o destinatário já está esperando uma mensagem do nosso processo. Se sim, “quitamos” o envio e o recebimento ao mesmo tempo e fazemos essa ligação no grafo. Senão, sinalizamos que estamos esperando um envio e enfileiramos o processo para qual esperamos enviar e nós mesmos, e abortamos a iteração para processar a fila.
- Assim que um recebimento é encontrado, é visto se o remetente já enviou uma mensagem para o nosso processo. Se sim, “quitamos” o envio e o recebimento ao mesmo tempo e fazemos essa ligação no grafo. Senão, sinalizamos que estamos esperando um recebimento e enfileiramos o processo para qual esperamos receber e nós mesmos, e abortamos a iteração para processar a fila. Isto é uma forma simétrica do que acontece acima.

Para realizar as consultas, fazemos duas operações de busca em profundidade no grafo direcionado construído acima. Se é possível atingir o vértice (j, f_j) por meio de (i, f_i) , significa que i aconteceu antes. Se é possível atingir o vértice (i, f_i) por meio de (j, f_j) , significa que j aconteceu antes. Se é impossível de atingir os vértices nesses dois casos, não podemos concluir nada sobre a ordem dos acontecimentos.

Visto que fazemos essas buscas em profundidade a cada consulta, nossa solução tem complexidade $O(qnm)$.