



Algoritmo de Dijkstra - Exclusão Mútua

Aluno: Higor Wilvert

O algoritmo de Dijkstra, um dos pioneiros na solução do problema de exclusão mútua em sistemas concorrentes, é amplamente utilizado para gerenciar o acesso de múltiplos processos ou threads a recursos compartilhados. Ele assegura a execução correta de tarefas que envolvem seções críticas, evitando conflito. A exclusão mútua garante que apenas um processo ou thread possa acessar a seção crítica por vez, prevenindo inconsistências e erros nos dados compartilhados quando múltiplos processos tentam modificá-los simultaneamente.

O Problema da Exclusão Mútua

Em sistemas multitarefa ou multiprocessados, várias threads ou processos podem tentar acessar e modificar simultaneamente recursos compartilhados, como variáveis, arquivos ou dispositivos de hardware. O problema surge quando essas unidades de execução competem pelo mesmo recurso, levando a condições de corrida (race conditions). Nesses casos, o resultado depende da ordem de acesso ao recurso, podendo gerar falhas ou resultados imprevisíveis.

O objetivo da exclusão mútua é garantir que, em qualquer momento, apenas um processo esteja na seção crítica — a parte do código onde o recurso compartilhado é manipulado. Isso evita que processos interfiram no trabalho uns dos outros e assegura a consistência dos dados.

Funcionamento do Algoritmo de Dijkstra

O algoritmo de Dijkstra para exclusão mútua pode ser implementado de várias formas, mas sua essência envolve o uso de variáveis de controle, como flags que indicam a intenção de um processo de entrar na seção crítica,

e uma variável de turno que define a prioridade de acesso. Esse mecanismo organiza e alterna o acesso à seção crítica de maneira controlada.

Quando um processo deseja acessar a seção crítica, ele sinaliza sua intenção ajustando a flag correspondente e verifica se outro processo também deseja entrar. Se o outro processo tiver prioridade (com base na variável turno), o primeiro processo espera até que o outro libere o acesso.

Semáforo Binário

No contexto da exclusão mútua e do algoritmo de Dijkstra, o semáforo binário é um poderoso mecanismo para controlar o acesso à seção crítica. O semáforo é, essencialmente, uma variável especial que pode assumir dois estados: 0 (ocupado) ou 1 (disponível). Ele começa com o valor 1, indicando que a seção crítica está acessível.

Funcionamento do Semáforo Binário:

Inicialização:

O semáforo é iniciado com o valor 1, o que indica que a seção crítica está disponível para ser acessada.

Operação P (Wait):

Quando um processo ou thread deseja acessar a seção crítica, ele executa a operação P (ou wait). Se o semáforo estiver com o valor 1, ele é decrementado para 0, permitindo o acesso. Caso o semáforo já esteja em 0, o processo será bloqueado até que o semáforo seja liberado.

Operação V (Signal):

Quando o processo conclui sua tarefa na seção crítica, ele executa a operação V (ou signal), incrementando o semáforo de volta para 1, liberando o acesso para outros processos.

Remoção:

Após o uso do semáforo, ele é removido para liberar os recursos do sistema, garantindo o término correto das operações.