



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia

Campus: Santo Antônio de Jesus

Data: 07/08/25

| Curso: ADS

Disciplina: Sistemas Distribuídos

Docente: Felipe de Souza Silva

Discentes:

- Hildemar Lemos de Santana Júnior
- Thiago Sampaio Santos
- Kleberson de Jesus Sousa

Simulação e Análise de Algoritmos de Eleição em Sistemas Distribuídos: Bully e Anel

Diferença conceitual entre Bully e Anel.

O algoritmo Bully funciona com base na ideia de que o processo que possui o maior identificador (ID) tem prioridade para assumir o papel de coordenador. Quando um processo percebe que o coordenador atual falhou, ele inicia uma eleição entrando em contato diretamente com todos os processos que têm IDs maiores que o seu. Se nenhum desses processos responder, ele se declara coordenador. Por outro lado, se algum processo com ID maior estiver ativo e responder, esse assume a responsabilidade pela eleição. O processo continua até que o maior ID ativo seja identificado e eleito como novo coordenador. Esse modelo depende de comunicação direta entre os processos e do conhecimento prévio dos IDs existentes na rede.

Já o algoritmo do Anel organiza os processos de forma lógica em uma estrutura circular. Quando há necessidade de eleição, uma única mensagem é enviada e circula entre os processos ativos, seguindo a ordem do anel. Cada processo que recebe a mensagem insere seu próprio ID nela. Quando a mensagem retorna ao processo que iniciou a eleição, ele verifica qual foi o maior ID coletado e o elege como novo coordenador. Em seguida, uma nova mensagem é enviada ao longo do anel para informar todos os processos sobre o resultado da eleição.

Eficiência (tempo/mensagens) dos algoritmos nos cenários simulados

No Cenário_A, nós utilizamos o algoritmo Bully. A falha do coordenador (processo de ID 4) é detectada pelo processo de ID 1, que inicia a eleição. Como não há outros processos com IDs maiores ativos, o processo 3 é eleito. O número de mensagens trocadas depende da quantidade de processos ativos com ID maior do que o iniciador. Nesse caso, o tempo para completar a eleição foi curto, e poucas mensagens foram necessárias.

No Cenário_B, com a aplicação do algoritmo Anel, os processos de ID 2, 3 e 4 são desativados. A eleição é iniciada pelo processo 0, e a mensagem percorre os processos ativos em ordem circular (0 e 1). Como a mensagem precisa circular entre todos os processos ativos, a quantidade de mensagens é proporcional ao número de nós. O tempo de eleição é previsível, mas um pouco maior em comparação com o Bully nesse cenário.

Vantagens e desvantagens observadas de cada abordagem

O algoritmo Bully apresentou como principal vantagem a rapidez na eleição em redes pequenas e a capacidade de responder prontamente à falha do coordenador. Entretanto, ele gera uma carga maior nos processos com ID elevado, já que esses são frequentemente acionados, o que pode causar sobrecarga ou gargalos, especialmente em sistemas com muitos processos.

Já o algoritmo Anel se mostrou vantajoso por distribuir de forma uniforme a responsabilidade entre os processos. A lógica circular evita sobrecarga em processos específicos e torna o sistema mais equilibrado. Porém, a principal desvantagem é o tempo fixo da eleição, que tende a ser maior, já que a mensagem precisa circular por todos os processos ativos, mesmo que poucos estejam operacionais.

Situações mais adequadas para cada algoritmo

O algoritmo Bully costuma ser mais apropriado em ambientes com um número reduzido de processos ou quando é essencial que a substituição do coordenador aconteça de forma rápida. Ele também se adapta bem a cenários em que alguns processos têm papel central ou maior capacidade de processamento, como servidores principais, já que o próprio funcionamento do algoritmo favorece os processos com IDs mais altos.

Por outro lado, o algoritmo do Anel é mais indicado para sistemas em que a estabilidade e a distribuição justa de responsabilidades entre os nós são mais importantes do que a agilidade na eleição. Ele funciona melhor em redes com comunicação homogênea, baixa incidência de falhas e onde se busca evitar que a carga de trabalho fique concentrada em um único processo.