

Crie um programa para fazer os experimentos pedidos abaixo. Cada experimento consiste de um grupo de operações a serem efetuadas sobre uma lista linear de N elementos. Em cada experimento, o objetivo é medir o tempo (em milissegundos) para a computação, e plotar um gráfico de N vs. o tempo de execução para o respectivo N . Para apresentar os resultados, é necessário preparar um documento (de 2-3 páginas no mínimo) para apresentar o gráfico de cada experimento com as respectivas justificativas teóricas para os resultados obtidos. Para fazer tal justificativa, é necessário apresentar a análise da complexidade de tempo do algoritmo de cada experimento e verificar se o gráfico está justificado. NOTA: Lembre-se que os algoritmos de inserção, busca e remoção de listas lineares estudados são parte do algoritmo geral de cada experimento. Você deve analisar a complexidade total do algoritmo de cada experimento, nos quais inserção, busca e/ou remoção são uma parte deles, e medir o tempo total do mesmo, para fins de comparação.

PREPARAÇÃO:

Em C, implemente os algoritmos de inserção, remoção e busca em listas lineares **ordenadas** por **alocação encadeada** e por **alocação sequencial**. Para a alocação encadeada, utilize uma lista linear **duplamente encadeada, com nó-cabeça e não-circular**. Crie também um registro chamado de ALUNO, com campos matricula (a chave, inteiro), nome (vetor com 30 caracteres), e idade (inteiro).

Para cada experimento abaixo, comece com $N=100$, e depois repita várias vezes o experimento, sempre aumentando o valor de N . Faça N crescer até onde julgar apropriado. O último valor de N escolhido deve ser tal que o experimento solicitado seja executado em no mínimo 3s (se para dado valor de N o experimento executa em menos que 3s, continue aumentando N). Entre $N=100$ e o maior valor de N experimentado, execute o experimento em diversos valores intermediários, para que o gráfico " N vs. Tempo de Execução para N elementos" referente ao experimento possa ser plotado e a função possa ser extrapolada. (Dica: meça o tempo de execução de CPU alocado ao processo, ao invés do tempo de relógio decorrido, para ter resultado mais preciso)

1. PRIMEIRO EXPERIMENTO: INSERÇÃO

Utilizando a função de inserção, insira N registros do tipo aluno em uma lista linear (conforme especificado em PREPARAÇÃO). Os dados destes N registros devem vir de um arquivo. (Dica: você pode usar redirecionamento de entrada para que possa no programa ler os dados como se eles viessem do teclado; caso contrário, abra o arquivo diretamente a partir do programa, sem usar redirecionamento de entrada). As chaves devem estar ordenadas aleatoriamente no arquivo. (Dica: utilize Excel ou outro programa em C para gerar o arquivo com dados aleatórios para você.). A ordem das inserções na lista deve ser a mesma da ordem dos registros no arquivo.

Resultado esperado: dois gráficos "N vs. Tempo de Execução para N elementos", um para alocação sequencial e outro para alocação encadeada. Análise de complexidade de tempo do algoritmo do experimento. Comparação entre gráfico e análise de complexidade.

2. SEGUNDO EXPERIMENTO: BUSCA

Para cada valor de N usado no experimento anterior, o experimento de busca é dado a seguir: depois de inseridos os N registros na lista linear, sorteie aleatoriamente e com distribuição uniforme uma das chaves existentes no arquivo de entrada (ou seja, cada chave deve ter a mesma probabilidade de ser sorteada). Faça uma busca por esta chave na lista linear e anote o tempo de execução desta busca. Sorteie outra chave e refaça a busca. Depois de 100 buscas, tome a média dos tempos de busca como o tempo de busca para N registros.

Resultado esperado: dois gráficos "N vs. Tempo de Execução para N elementos", um para alocação sequencial e outro para alocação encadeada. Análise de complexidade de tempo do algoritmo do experimento (desconsidere a montagem da lista linear!). Comparação entre gráfico e análise de complexidade.

3. TERCEIRO EXPERIMENTO: REMOÇÃO

Para cada valor de N usado no experimento anterior, o experimento de remoção é dado a seguir: escolha uma chave da lista linear aleatoriamente e com distribuição uniforme e remova-a. Refaça remoções desta forma até que a lista linear fique vazia. Anote o tempo de execução do processo de remoção de todas as chaves como o tempo de remoção para N registros.

Resultado esperado: dois gráficos "N vs. Tempo de Execução para N elementos", um para alocação sequencial e outro para alocação encadeada. Análise de complexidade de tempo do algoritmo do experimento (desconsidere a montagem da lista linear!). Comparação entre gráfico e análise de complexidade.