

CC4102 - Examen

Prof. Gonzalo Navarro

11 de Diciembre de 2013

Como guía, las preguntas teóricas no deberían responderse en más de 5 líneas cada una.

P1 (2.5 pt)

Parte teórica (1.0 pt)

1. ¿Qué significan y cómo se relacionan la complejidad de un problema, una cota inferior a un problema, una cota superior a un problema, la complejidad de de mejor caso de un algoritmo y la complejidad de peor caso de un algoritmo?
2. Describa el modelo de costo usado frecuentemente (y en el curso) para evaluar algoritmos en memoria secundaria. ¿Qué ventajas y desventajas tiene?

Parte práctica (1.5 pt)

Se desea una estructura de datos para almacenar un conjunto de strings en memoria secundaria. Estos strings pueden ser bastante largos, incluso más que el espacio de una página de disco.

1. Diseñe una variante directa del B-tree para almacenar estos strings: describa la estructura de datos y cómo se busca (no necesita considerar los algoritmos de inserción y borrado). Analice el costo de búsqueda en el modelo de memoria secundaria e indique qué problema tiene su estructura comparada con un B-tree de números.
2. Considere ahora una variante donde en cada nodo del B-tree se guarda un árbol Patricia de las claves en vez de las claves directamente. Nuevamente describa la estructura y el algoritmo de búsqueda, y analice el costo de búsqueda. ¿Cómo se compara el costo con el de un B-tree de números?

P2 (2.5 pt)

Parte teórica (1.0 pt)

1. ¿En qué difieren los conceptos de algoritmo probabilístico, aleatorizado, y aproximado?
2. ¿En qué difieren los conceptos de tiempo promedio, tiempo esperado, y tiempo amortizado?

Parte práctica (1.5 pt)

Considere un árbol de altura h perfectamente balanceado, donde cada nodo interno tiene 3 hijos, por lo que hay $n = 3^h$ hojas. Cada hoja contiene un valor booleano, 0 ó 1. El valor booleano de cada nodo interno se calcula como el mayoritario entre sus 3 hijos.

1. Muestre que cualquier algoritmo determinístico necesita en el peor caso examinar las $n = 3^h$ hojas para encontrar el valor de la raíz.
2. Considere un algoritmo aleatorizado que elige dos hijos al azar, los evalúa recursivamente, y si dan el mismo valor evita calcular el tercero, de otro modo calcula el tercero para responder. Analice el costo esperado de este algoritmo y muestre que es $o(n)$.

P3 (2.5 pt)

Parte teórica (1.0 pt)

1. ¿Qué significa eficiencia en paralelismo, y por qué no puede ser mayor que 1?
2. ¿Qué significan $T(n)$ y $W(n)$, cómo se define $T(n, p)$ en términos de ellos, y por qué?

Parte práctica (1.5 pt)

Se tiene un arreglo $B[1..n]$ de bits. Dé algoritmos EREW para calcular:

1. Para todo i , $R[i]$ como la cantidad de 1s en $B[1..i]$.
2. Para todo i , $S[i]$ como la posición del i -ésimo 1 en B . Note que esto debe calcularse sólo hasta el valor $S[m]$, con $m = R[n]$.

Analice sus algoritmos en términos de $T(n)$, $W(n)$, $T(n, p)$, speedup y eficiencia.

Tiempo: 3 horas

Con dos hojas de apuntes