

Corso di Algoritmi e Strutture Dati

Progetto sessione estiva 2019/2020

Scadenze per la consegna

- Prima sessione: 04 Gennaio 2021, alle 23.59.
- Seconda sessione: 24 Gennaio 2021, alle 23.59.

Specifiche di progetto

Si supponga di dover progettare un programma per la gestione dei dati delle CPU di un datacenter. Il sistema di monitoraggio permette di rilevare, una volta all'ora per ogni CPU: la potenza richiesta (in [W]), la temperatura del chip (in [°C]), il numero di processi attivi, la quantità di memoria RAM occupata (in [MB]). L'intero log viene poi scritto (una volta al giorno) su un file in formato testo, secondo il seguente formato (si assumano campi separati da tabulazione o spazio):

- **Tempo:** un numero intero $\in [1, 24]$ che rappresenta l'ora del giorno a cui si riferisce il rilevamento.
- **CPU:** un codice alfanumerico che risulta dalla concatenazione di tre lettere e tre numeri che identificano la singola CPU.
- **Potenza:** un numero reale che rappresenta il consumo di potenza (medio) nell'ora di rilevamento.
- **Temperatura:** un numero reale che rappresenta la temperatura (media) nell'ora di rilevamento.
- **Processi:** un numero reale che rappresenta il numero (medio) di processi attivi nell'ora di rilevamento.
- **Memoria:** un numero reale che rappresenta la quantità (media) di memoria RAM richiesta nell'ora di rilevamento.

Ad esempio:

Tempo	CPU	Potenza	Temperatura	Processi	Memoria
3	ABC020	8.36	32.70	23.7	10455.7
3	ABC176	9.24	22.43	3.70	12465.8
3	AAF184	10.11	32.14	11.20	20425.9
...
12	ABC020	4.60	30.43	20.1	12855.7
12	ABC176	12.24	24.55	3.70	265.8
12	AAF184	10.34	22.83	15.2	17523.8
...
21	ABC176	13.32	42.21	30.4	22585.5
...

Si scriva un programma ANSI C che esegue le seguenti elaborazioni:

1. Acquisisce il file e memorizza le relative informazioni in una struttura dati di tipo albero.
2. Ricerca e restituisce i dati relativi alle rilevazioni di una data CPU nel giorno. Ad esempio: se l'utente chiede i dati relativi alla CPU ABC176, il programma deve restituire le informazioni contenute nella righe corrispondenti:

Tempo	CPU	Potenza	Temperatura	Processi	Memoria
3	ABC176	9.24	22.43	3.70	12465.8
12	ABC176	12.24	24.55	3.70	265.8
21	ABC176	13.32	42.21	30.4	22585.5
...

Il programma deve inoltre prevedere una modalità che implementa le stesse funzionalità utilizzando un array al posto dell'albero.

Per quanto riguarda l'analisi teorica si deve fornire la complessità dell'algoritmo di ricerca per la versione basata su albero e per quella basata su array. Oltre all'analisi teorica della complessità si deve effettuare uno studio sperimentale della stessa per le operazioni di ricerca. Come suggerimento si può operare generando un numero N di rilevazioni casuali (dove N rappresenta il numero di CPU monitorate). L'analisi sperimentale deve quindi valutare la complessità al variare di N e confrontare l'algoritmo di ricerca che lavora su albero con il corrispondente che lavora su array.