

BUDDY ALLOCATOR

Domenico Cesare Lattari 1836766

Introduzione al progetto

Il progetto consiste nell'implementazione di un buddy allocator che utilizzi come struttura ausiliaria una bitmap.

Il concetto di base del buddy allocator è quello di suddividere ricorsivamente la memoria a metà, fino a quando il blocco ottenuto è grande a sufficienza per soddisfare la richiesta. Dunque quando una successiva divisione risulterebbe in un blocco eccessivamente piccolo per la memoria da allocare.

La bitmap serve a rappresentare lo stato della memoria da gestire; inoltre è una struttura la cui allocazione richiede poco spazio rispetto ad altre soluzioni. Fondamentalmente si tratta di un array di bit, ognuno dei quali rappresenta lo stato di un nodo dell'albero binario in cui la memoria viene suddivisa dal buddy allocator.

È importante sapere che lo stato di un nodo è rappresentato nella bitmap dai valori:

- 1. La zona di memoria associata a tale nodo è disponibile.
- 0. La zona di memoria non è disponibile.

Allocazione di memoria

Quando l'utente richiede memoria:

1. Si controlla se la memoria richiesta non sia effettivamente più grande della memoria massima disponibile.
2. Si stabilisce il livello a cui andrà allocata la memoria richiesta.
3. Si controlla se in tale livello vi è un nodo che sia disponibile (bit=1 nella bitmap), se viene trovato restituisco il nodo, altrimenti cerco nel livello superiore.
4. Se viene trovato un nodo disponibile ad un livello superiore si opera una divisione della memoria fino a quando non si arriva al livello prestabilito, restituendo così il nodo "creato".
5. Se non vi è memoria disponibile si ritorna NULL.

È opportuno specificare il fatto che i primi 4 byte della memoria allocata vengono utilizzati per salvare l'indice del nodo, in modo tale da semplificare l'operazione di rilascio della memoria.

Durante il processo di allocazione di memoria, quando viene restituito un nodo, in realtà si restituisce il puntatore alla zona di memoria corrispondente a quest'ultimo.

Rilascio di memoria

Quando l'utente intende rilasciare un'area di memoria precedentemente allocata:

1. Si ricava l'indice del nodo allocato, salvato dalla malloc nei primi 4 byte di memoria allocata.
2. Si cambia il bit corrispondente al nodo nella bitmap da 0 ad 1.
3. Si effettua il side-effect sulla struttura: se il buddy (il nodo fratello) del nodo rilasciato è libero si uniscono, liberando così il nodo genitore.
4. Se il buddy del genitore appena liberato è anch'esso libero, si opera un'unione. Si procede fino a quando si trova un nodo il cui buddy non è libero, oppure fino a quando non si arriva alla radice.