**Progetto laboratorio Algoritmi**

Lorenzo Colombo matr: 835070

**OPERAZIONI**

**2.1 Inserire un nuovo utente Facebook**

Facebook viene rappresentato come un albero binario di ricerca. Ogni suo nodo contiene un utente Facebook e un riferimento al figlio sinistro e al figlio destro.

Inizialmente, quando l’albero è vuoto, l’utente viene inserito nella radice dell’albero. I successivi utenti verranno inseriti con l’ausilio dell’Algoritmo di inserimento di un elemento (algoritmo ricorsivo): l’algoritmo svolge una ricerca che confronta il valore da inserire con il valore del nodo corrente (in questo caso l’identificativo dell’utente). Se il valore da inserire è minore del valore del nodo corrente, allora la ricerca continuerà nel sottoalbero sinistro, se è maggiore verrà scelto il sottoalbero destro e se è uguale la ricerca termina: l’utente è già presente e di conseguenza non sarà inserito. Questa ricerca avrà termine quando verrà raggiunta una foglia. Questa foglia diventerà il padre del nodo da inserire nell’albero (contente l’utente inserito).

La complessità di questo algoritmo nel caso peggiore dipende dall’altezza dell’albero (disposizione elementi)ed e è O(log2 (n)) <= t <= O(n), dove n indica i numero di nodi.

**2.2 Cercare un utente Facebook**

La struttura utente è rappresentata da un nome, cognome, id e lista di amici.

La ricerca di un utente all’interno di Facebook avviene attraverso l’uso dell’Algoritmo di ricerca di un elemento. Questo algoritmo è molto simile a quello di inserimento. Il valore del nodo da cercare viene confrontato con il nodo corrente e se non corrispondo la ricerca continua nel sottoalbero sinistro (valore minore) o nel sottoalbero destro (valore maggiore).

La complessità dell’algoritmo è uguale a quella di inserimento dell’utente, ovvero: O(h) dove h indica la profondità dell’albero. Lo spazio usato è O(h).

**2.3 Inserire una nuova relazione di amicizia**

Ogni utente è caratterizzato da una lista contenente tutti i suoi amici.

Per verificare l’esistenza dei due utenti, l’albero Facebook viene visitato due volte con l’algoritmo di ricerca. Nel caso in cui esistano, viene verificata la loro presenza nelle rispettive liste amici attraverso una ricerca lineare (ciclo while) e se non esistono, vengono inseriti in testa nelle liste .

Dato che il tempo e lo spazio impiegati per l’algoritmo di ricerca è O(h) (h=profondità dell’albero) e l’algoritmo di ricerca degli amici ha complessità O(n) (n=numero di utenti presenti nella lista amici) e spazio costante, il tempo e lo spazio impiegato per l’inserimento di una nuova relazione di amicizia sono rispettivamente O(n) è O(h) dove h è la profondità dell’albero.

**2.4 Determinare i gruppi di amici**

Per la creazione dei gruppi, l’albero viene visitato in maniera ordinata e ogni nodo visitato viene marcato. Il tempo impiegato è O(n) (n=numero di nodi) e lo spazio è O(h) (h= profondità). Pero ogni nodo visitato non marcato viene creato un gruppo di amici.

La creazione del gruppo di amici avviene scorrendo la lista di amici e tutte le liste degli amici degli amici del nodo corrente in maniera ricorsiva. Ogni amico visitato viene marcato, quindi viene visitato una sola volta.

Il tempo e lo spazio che impiega questo algoritmo, nel caso peggiore, sono O(n) dove n è il numero di utenti registrati.

L’algoritmo usato per determinare i gruppi e gli amici, impiega un tempo e uno spazio pari a O(n) dove n è il numero di utenti registrati.

**2.5 Determinare i gruppi di amici nati dall’anno x**

l’algoritmo usato è lo stesso di quello usato per determinare i gruppi di amici.