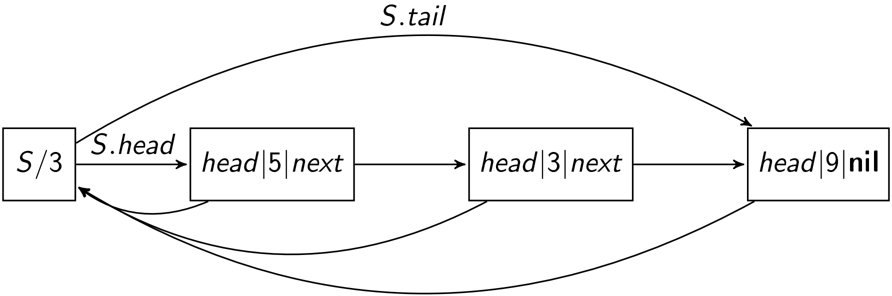
Laboratorio di Algoritmi e Strutture Dati

Secondo esercizio, seconda parte: insiemi disgiunti con liste concatenate e unione pesata (punti: 2)

Insiemi disgiunti attraverso liste con unione pesata

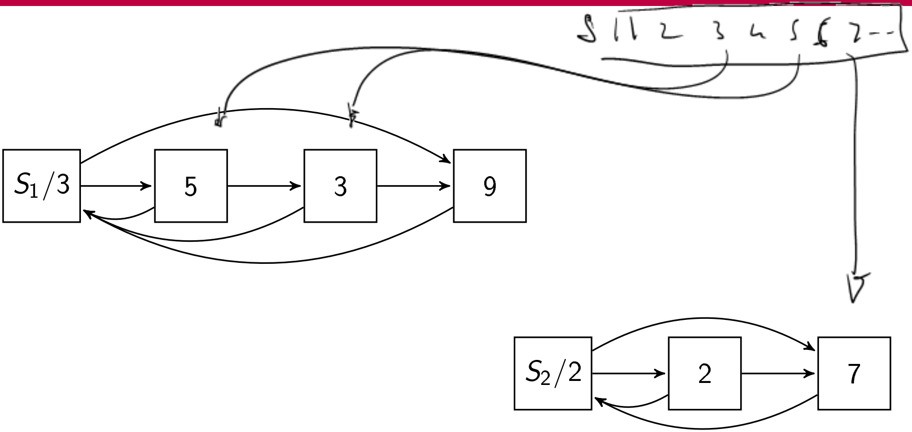
Nella seconda parte dell'esercizio, seguendo la teoria inseriamo il valore del rango (in questo caso, = cardinalità) all'interno della testa di ogni lista, per poi utilizzarlo nel contesto dell'operazione di unione.

Insiemi disgiunti attraverso liste con unione pesata



In questa versione, un insieme disgiunto è una lista concatenata nella cui testa inseriamo la cardinalità.

Insiemi disgiunti attraverso liste con unione pesata



Quando ci sono più insiemi chiaramente ci sono più liste, tutte separate tra loro (in questo esempio $\mathcal{S} = \{S_1, S_2\}$.

Insiemi disgiunti attraverso liste con unione pesata

L'implementazione delle operazioni è identica al caso delle liste senza unione pesata, a meno dell'unione, che invece tiene conto delle cardinalità. Come ricordiamo dalla teoria, la variante prevede che la lista più piccola sia quella che viene inserita nella lista più grande. Come nel caso precedente, si richiede che vengano effettuati dei test statici per la correttezza dell'implementazione

Nel contesto dell'esercizio, aggiungiamo un esperimento per verificare il miglioramento prestazionale. Questo può essere verificato secondo 2 direttive: il numero m crescente di operazioni, e il numero $n \leq m$ di operazioni di *MakeSet* all'interno di queste.

Insiemi disgiunti: esperimento (prima versione)

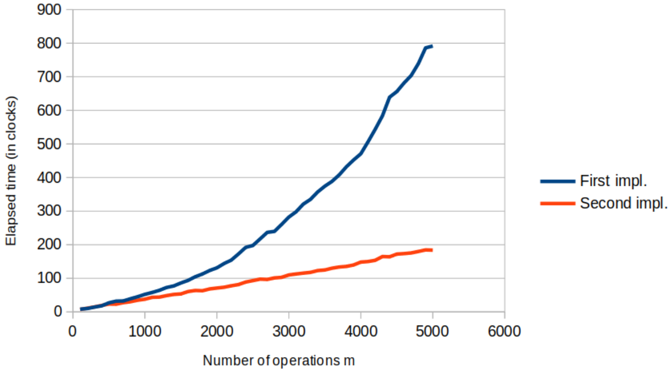
L'esperimento prevede che si effettuino, per un numero m di operazioni fissato, m operazioni casuali di *MakeSet*, *Union*, e *FindSet*. Queste vengono scelte casualmente, utilizzando un generatore casuale di numeri per la scelta della singola operazione da effettuare. Questo generatore può essere completamente casuale, oppure può avere un *bias* per aumentare un tipo rispetto agli altri, generando di fatto diversi esperimenti. Nella versione più semplice: m cresce da un minimo a un massimo con un certo step, per un m fissato si fa $max\_instances$ volte la serie completa di m operazioni partendo, ogni volta, dalla struttura vuota, e si calcola il tempo totale e poi medio. Le operazioni hanno tutte probabilità $\frac{1}{3}$. Ci si aspetta naturalmente 2 curve, una per ogni versione delle liste.

Insiemi disgiunti: esperimento (seconda versione)

In versioni più complesse, non solo è possibile costruire il grafico in forma tridimensionale, dove si fa variare n all'interno di m, ma si possono anche variare le probabilità delle singole operazioni, e ottenere esperimenti essenziamente diversi che danno luogo a grafici diversi.

Insiemi disgiunti

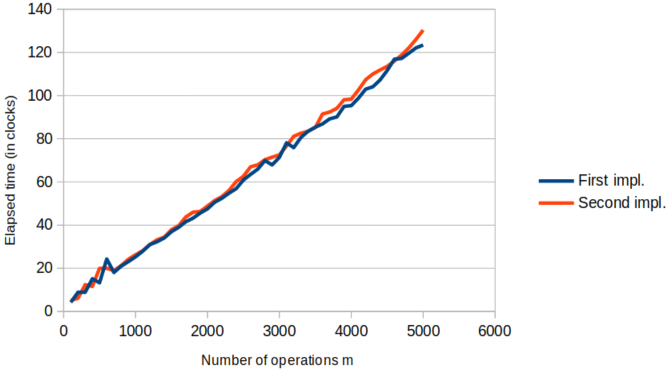
Un esempio di possibile risultato è:



1/3 di m sono *MakeSet* (e dunque sono anche gli elementi in $\mathcal{S}$), che chiamiamo n, e le rimanenti $(m - n)$ sono 1/2 *FindSet* e 1/2 *Union*.

Insiemi disgiunti

Un secondo esempio di possibile risultato è:



1/3 di m sono *MakeSet* (e dunque sono anche gli elementi in $\mathcal{S}$), che chiamiamo n, e le rimanenti $(m - n)$ sono 4/5 *FindSet* e 1/5 *Union*.

Conclusione

Nella prima parte dei questo esercizio abbiamo costruito e testato una prima versione delle strutture dati per insiemi disgiunti; non le abbiamo ancora inserite in un contesto di esperimento, che faremo nella seconda parte.