Laboratorio di Algoritmi e Strutture Dati

Docente: S. Aguzzoli

Progetto "Il faccendiere"

valido per gli appelli di giugno e luglio 2012

1 Il problema

Un faccendiere vuole depositare ingenti quantità di denaro in banche estere, dove dispone di numerosi conti. Naturalmente ogni transazione da un conto all'altro comporta il rischio di destare sospetti presso le polizie bancarie. Obiettivo del progetto è sviluppare un sistema che consenta al faccendiere di individuare i modi migliori per depositare il denaro e farlo transitare da un conto all'altro.

Ogni *conto* è identificato da un nome (non ci sono due conti con lo stesso nome); indichiamo con $\mathcal{C}$ l'insieme dei nomi dei conti del faccendiere. Un *sistema di conti* è un sottoinsieme di $\mathcal{C}$.

Il faccendiere ha stimato, per ogni coppia a e b di conti in $\mathcal{C}$, il *rischio* della transazione di denaro dal conto a al conto b. Se il rischio è stimato eccessivo, il faccendiere non opererà mai transazioni dal conto a al conto b; in caso contrario il rischio è stimato *accettabile* e viene quantificato con un numero intero, che chiameremo *rischio della transazione da a a b*.

Se il faccendiere vuole spostare i soldi da un certo conto $a \in \mathcal{C}$ ad un altro conto $b \in \mathcal{C}$, per confondere le acque e diminuire i rischi preferisce fare delle transazioni intermedie. Chiamiamo *schema di transazioni da a a b* una qualsiasi sequenza di conti $c_1, c_2, \ldots, c_n$ dove $n \geq 1$, $c_1 = a$, $c_n = b$, $c_i \in \mathcal{C}$ per ogni $1 \leq i \leq n$ e il rischio della transazione da c_i a c_{i+1} è considerato accettabile per ogni $1 \leq i < n$. Il *rischio di uno schema di transazioni* è la somma dei rischi delle singole transazioni che lo compongono. Il conto b si dice *associato* ad a se esiste uno schema di transazioni da a a b. Per convenzione a è associato a se stesso.

Esempio 1. *Sia* $\mathcal{C} = \{$`andorra`, `bruxelles`, `caraibi`, `dominica`, `emiratiarabi`, `filippine`, `guatemala`, `hongkong`, `isolecayman`, `lussemburgo`, `maldive`, `nauru`, `oman`, `panama`$\}$ *l'insieme dei conti di cui dispone il faccendiere, tra i quali siano stabiliti i seguenti rischi: da* `andorra` *a* `caraibi`*: 6; da* `andorra` *a* `emiratiarabi`*: 17; da* `andorra` *a* `nauru`*: 2; da* `emiratiarabi` *a* `guatemala`*: 4; da* `nauru` *a* `isolecayman`*: 5; da* `isolecayman` *a* `oman`*: 3; da* `isolecayman` *a* `caraibi`*: 1; da* `oman` *a* `guatemala`*: 1; da* `oman` *a* `emiratiarabi`*: 3; da* `guatemala` *a* `bruxelles` *4; da* `caraibi` *a* `bruxelles` *9; da* `bruxelles` *a* `emiratiarabi`*: 1; da* `maldive` *a* `hongkong`*: 1; da* `dominicana` *a* `lussemburgo`*: 1; da* `lussemburgo` *a* `filippine`*: 1; da* `filippine` *a* `dominicana`*: 1. Per tutte le altre transazioni il rischio è considerato eccessivo.*

Per passare dal conto `andorra` *al conto* `bruxelles` *sono possibili tre diversi schemi di transazioni: lo schema* `andorra`, `nauru`, `isolecayman`, `oman`, `guatemala`, `bruxelles` *ha rischio 15 = 2+5+3+1+4; lo schema* `andorra`, `caraibi`, `bruxelles` *ha rischio 15 = 6+9; lo schema* `andorra`, `emiratiarabi`, `guatemala`, `bruxelles` *ha rischio 25 = 17+4+4; esistono quindi due schemi di transazioni che minimizzano il rischio di un trasferimento di denaro dal conto* `andorra` *al conto* `bruxelles`.

Al conto `isolecayman` *sono associati i conti* `isolecayman`, `caraibi`, `oman`, `emiratiarabi`, `guatemala`, `bruxelles`. *Al conto* `andorra` *sono associati tutti i conti precedenti e i conti* `andorra` *e* `nauru`.

Il conto `maldive` *non è associato al conto* `andorra` *né viceversa.*

Un *sistema di transazioni* compatibile con i conti in $\mathcal{C}$ e i rischi ad essi connessi è semplicemente un insieme di transazioni fra conti in $\mathcal{C}$ il cui rischio è considerato accettabile. Quando il faccendiere considera un certo conto sicuro (perché non ancora sotto controllo della polizia), tenderà a partire da quello per spostare i soldi su altri conti. Chiamiamo *sistema di transazioni sicuro per un conto a* un sistema di transazioni

T tale che, per ogni conto b associato ad a, T contiene uno e un solo schema di transazioni di rischio minimo da a a b, e non contiene ulteriori transazioni. Due conti b e c sono *prossimi* rispetto a un sistema di transazioni sicuro se questo contiene una transazione da b a c o da c a b.

Esempio 2. *Si consideri l'insieme di conti e i rischi delle transazioni definiti nell'esempio 1. L'insieme T formato dalle transazioni: da* `andorra` *a* `caraibi`*, da* `andorra` *a* `nauru`*, da* `nauru` *a* `isolecayman`*, da* `isolecayman` *a* `oman`*, da* `oman` *a* `guatemala`*, da* `oman` *a* `emiratiarabi`*, e da* `guatemala` *a* `bruxelles` *forma un sistema sicuro di transazioni per il conto* `andorra`*. Un altro sistema sicuro di transazioni per il conto* `andorra` *è dato dal sistema T' ottenuto da T sostituendo la transazione da* `guatemala` *a* `bruxelles` *con la transazione da* `caraibi` *a* `bruxelles`*. Si noti che sia in T che in T' il rischio della transazione da* `andorra` *a* `bruxelles` *è pari a 15 anche se è realizzato da due diversi schemi di transazioni (*`andorra`*,* `nauru`*,* `isolecayman`*,* `oman`*,* `guatemala`*,* `bruxelles` *per il sistema T e* `andorra`*,* `caraibi`*,* `bruxelles` *per il sistema T').*

Si noti inoltre che sostituendo in T la transazione da `andorra` *a* `caraibi` *con la transazione da* `isolecayman` *a* `caraibi` *non si otterrebbe un sistema sicuro per il conto* `andorra` *poiché lo schema di transazioni da* `andorra` *a* `caraibi` *(che coinvolgerebbe i conti* `nauru` *e* `isolecayman`*) avrebbe rischio pari a 8 che è maggiore del rischio minimo 6 che si ha invece in T.*

Un sistema di transazioni sicuro per il conto `isolecayman` *è dato dalle seguenti transazioni: da* `isolecayman` *a* `oman`*, da* `isolecayman` *a* `caraibi`*, da* `oman` *a* `guatemala`*, da* `oman` *a* `emiratiarabi`*, e da* `guatemala` *a* `bruxelles`*.*

In alcuni periodi i controlli si intensificano, e il faccendiere deve prestare particolare attenzione a come deposita il denaro, quindi usa un sistema di conti più sofisticato, individuato attraverso il metodo seguente. Innanzitutto utilizza come base un conto a che considera sicuro, e sceglie un certo sistema di transazioni T sicuro per a; inoltre se usa un certo conto b, allora non userà alcun conto c prossimo a b in T. Tale sistema di conti $I \subseteq \mathcal{C}$ è considerato un *sistema isolato di conti con base T*.

Esempio 3. *Si consideri l'insieme di conti e i rischi delle transazioni definiti nell'esempio 1 e il sistema di transazioni T definito nell'esempio 2. L'insieme* {`andorra`, `isolecayman`, `guatemala`, `emiratiarabi`} *e l'insieme* {`andorra`, `oman`, `bruxelles`} *sono due esempi di sistemi isolati di conti con base T. Il sistema di transizioni* {`andorra`, `oman`, `emiratiarabi`} *non è isolato con base T perché il conto* `emiratiarabi` *è associato al conto* `oman`*. Partendo dal sistema T' si può costruire un insieme isolato di cardinalità maggiore:* {`andorra`*,* `isolecayman`*,* `bruxelles`*,* `guatemala`*,* `emiratiarabi`}*.*

1.1 Dettagli aggiuntivi per l'appello di luglio

Per ogni conto in $\mathcal{C}$, è possibile *depositare* al massimo una certa quantità di denaro, che chiameremo *soglia del conto*: un deposito maggiore di questo parametro è giudicato troppo pericoloso.

Più precisamente, chiamiamo *sistema di depositi* una funzione $d : \mathcal{C} \to \mathbb{N}$ dove $d(a)$ rappresenta la quantità di denaro depositata nel conto a (misurata in kiloghinee). L'insieme dei conti $a \in \mathcal{C}$ tali che $d(a) > 0$ è chiamato *sistema di conti indotto da d*. Un sistema di depositi è considerato *insospettabile* se $d(a)$ non eccede la soglia di a, per ogni conto $a \in \mathcal{C}$.

Esempio 4. *Si assuma che le soglie dei conti definiti nell'esempio 1 siano così stabilite:* `andorra`*: 200;* `bruxelles`*: 400;* `caraibi`*: 1000;* `dominica`*: 1300;* `emiratiarabi`*: 300;* `filippine`*: 400;* `guatemala`*: 0;* `hongkong`*: 400;* `isolecayman`*: 350;* `lussemburgo`*: 700;* `maldive`*: 200;* `nauru`*: 400;* `oman`*: 300;* `panama`*: 1500. Allora il seguente sistema d di depositi è insospettabile:* `andorra`*: 180;* `bruxelles`*: 300;* `caraibi`*: 0;* `dominica`*: 0;* `emiratiarabi`*: 100;* `filippine`*: 300;* `guatemala`*: 0;* `hongkong`*: 300;* `isolecayman`*: 100;* `lussemburgo`*: 700;* `maldive`*: 0;* `nauru`*: 0;* `oman`*: 300;* `panama`*: 100. Il sistema di conti indotto da d è il seguente:* {`andorra`, `bruxelles`, `emiratiarabi`, `filippine`, `hongkong`, `isolecayman`, `lussemburgo`, `oman`, `panama`}*. Se il faccendiere deposita 10 kiloghinee nel conto* `guatemala` *oppure aumenta di 30 kiloghinee il deposito nel conto* `andorra` *allora d cessa di essere insospettabile.*

Un sistema di depositi insospettabile d è *ben occultato con base* T se il sistema di conti indotto da d è isolato con base T.

Esempio 5. *Si consideri l'insieme di conti e i rischi delle transazioni definiti nell'esempio 1 e i sistemi di transazioni T e T' definiti nell'esempio 2. Si considerino inoltre le soglie e il sistema di depositi insospettabile d definiti nell'esempio 4. Si noti che il sistema di depositi d non è ben occultato con base T, infatti, per esempio, sia* `isolecayman` *che* `oman` *appartengono al sistema di conti indotto da d. Per lo stesso motivo d non è ben occultato con base T'. Un sistema di depositi ben occultato con base T è il seguente:* `andorra`*: 100;* `emiratiarabi`*: 300;* `isolecayman`*: 300; deposito uguale a 0 su tutti gli altri conti. Questo sistema è ben occultato anche con base T'. Un altro sistema di depositi ben occultato con base T è il seguente:* `nauru`*: 270;* `bruxelles`*: 300;* `caraibi`*: 900;* `oman`*: 300; deposito uguale a 0 su tutti gli altri conti. Questo sistema non è ben occultato con base T', infatti il sistema di conti indotto contiene sia* `bruxelles` *che* `caraibi`*.*

2 Specifiche di implementazione

Il programma deve leggere dallo standard input (`stdin`) una sequenza di righe (separate da `\n`), ciascuna delle quali corrisponde a una riga della prima colonna delle tabelle 1, 2 (a seconda dell'appello di consegna) e dove s è una stringa che rappresenta un nome di file, a, b sono stringhe sull'alfabeto $\{\mathtt{a}, \mathtt{b}, \ldots, \mathtt{z}\}$ delle lettere minuscole, mentre n è un intero positivo e m è un intero non-negativo.

I vari elementi sulla riga sono separati da uno o più spazi. Quando una riga è letta, viene eseguita l'operazione associata; le operazioni di stampa sono effettuate sullo standard output (`stdout`), e ogni operazione deve iniziare su una nuova riga.

Le operazioni da implementare variano a seconda dell'appello per il quale avviene la consegna.

Chi intende consegnare il progetto per l'appello di giugno dovrà implementare le operazioni descritte nella sezione 2.2; chi consegnerà il progetto per l'appello di luglio dovrà implementare le operazioni specificate nelle sezioni 2.2 e 2.3.

Si noti che le operazioni richieste sono liberamente implementabili; in particolare, non vanno necessariamente intese come prototipi di funzioni.

2.1 Avvertenze

- Se il rischio di una transazione tra conti a e b non è mai stato specificato si deve assumere che sia eccessivo.
- (Solo per luglio) se la soglia di un conto a non è mai stata specificata si deve assumere che sia 0. Si noti che un conto con soglia 0 di fatto non può ricevere depositi, ma può essere usato negli schemi e nei sistemi di transazioni.
- Per ogni comando dettagliato nelle sezioni 2.2 e 2.3 che richieda di leggere un file s contenente la specifica di un sistema di transazioni T, si assume che T sia compatibile con le informazioni sui conti e sui rischi delle transazioni note al momento dell'esecuzione del comando.

2.2 Operazioni da implementare per entrambi gli appelli

- **apertura**(a)

  Crea il conto a.

- **chiusura**(a)

  Se il conto a esiste, lo elimina.

Riga di input	Operazione
`a` a	**apertura**(a)
`c` a	**chiusura**(a)
`r` a b n	**rischio**(a, b, n)
`s` a b	**schema**(a, b)
`S` a s	**sistema**(a, s)
`m`	**minimo**$()$
`C` a s	**sicuro**(a, s)
`i` a s	**isolato**(a, s)
`q`	termina l'esecuzione

Tabella 1: Comandi da implementare per entrambi gli appelli

- **rischio**(a, b, n)

  Se i conti a e b esistono allora stabilisce che il rischio di una transazione da a a b è n.

- **schema**(a, b)

  Se i conti a e b esistono allora calcola uno schema di transazioni da a a b di rischio minimo e lo stampa nel formato descritto nell'apposita sezione.

- **sistema**(a, s)

  Se il conto a esiste allora calcola un sistema di transazioni sicuro per a e lo stampa nel formato descritto nell'apposita sezione. Inoltre lo salva nel file di nome s, nel formato descritto nell'apposita sezione.

- **minimo**$()$

  Calcola il numero minimo di conti $c_1, c_2, \ldots, c_n$ tali che ogni conto in $\mathcal{C}$ è associato ad almeno un conto c_i.

- **sicuro**(a, s)

  Legge dal file di nome s un sistema di transazioni T specificato nel formato descritto nell'apposita sezione, e stampa `sistema sicuro per` a se T è sicuro per a; stampa `sistema non sicuro per` a altrimenti.

- **isolato**(a, s)

  Legge dal file di nome s un sistema di transazioni T specificato nel formato descritto nell'apposita sezione. Se T è sicuro per a allora calcola un sistema isolato di conti con base T che contenga il maggior numero possibile di conti e lo stampa nel formato descritto nell'apposita sezione. Altrimenti non compie alcuna operazione.

I comandi relativi alle precedenti operazioni sono riassunte in Tabella 1.

2.3 Operazioni da implementare per l'appello di luglio

- **soglia**(a, m)

  Se il conto a esiste, imposta a m la sua soglia; se il conto non esiste lo crea e imposta a m la sua soglia.

- **eccessivo**(a, b)

  Se i conti a e b esistono, allora stabilisce che il rischio di una transazione tra a e b è eccessivo.

Riga di input	Operazione
`t` a m	**soglia**(a, m)
`e` a b	**eccessivo**(a, b)
`M` a	**massima**(a)
`o` a s	**occultato**(a, s)
`O` a s n	**occultato**(a, s, n)

Tabella 2: Comandi da implementare per l'appello di luglio

- **massima**(a)

  Se il conto a esiste, calcola la quantità massima di denaro depositabile in un sistema di depositi insospettabile che abbia come sistema indotto un sistema di conti associati ad a. Stampa il sistema di depositi calcolato nel formato descritto nell'apposita sezione.

- **occultato**(a, s)

  Legge dal file di nome s un sistema di transazioni T. Se T è sicuro per a allora calcola la massima quantità di denaro depositabile in un sistema di depositi ben occultato con base T. Altrimenti non compie alcuna operazione.

- **occultato**(a, s, n)

  Legge dal file di nome s un sistema di transazioni T. Se T è sicuro per a allora calcola un sistema di depositi ben occultato con base T in cui è possibile depositare la somma n (distribuendola eventualmente nei vari conti del sistema), infine stampa il sistema di depositi calcolato nel formato descritto nell'apposita sezione. Altrimenti non compie alcuna operazione.

I comandi relativi alle precedenti operazioni sono riassunte in Tabella 2.

2.4 Specifiche di formato

1. I nomi dei conti sono stringhe di lunghezza arbitraria sull'alfabeto $\{\mathtt{a}, \mathtt{b}, \ldots, \mathtt{z}\}$ delle lettere minuscole.

2. I file s contenenti i sistemi di transazione sono strutturati come segue:

$$\begin{matrix} a_{1,1} & a_{1,2} \\ a_{2,1} & a_{2,2} \\ \vdots & \vdots \\ a_{k,1} & a_{k,2} \end{matrix}$$

   dove per ogni $i = 1, 2, \ldots, k$, la i-esima riga specifica che la transazione dal conto $a_{i,1}$ al conto $a_{i,2}$ fa parte del sistema. Nessuna altra transazione appartiene al sistema specificato.

3. L'output di uno schema di transazioni $a_1, a_2, \ldots, a_u$ deve essere effettuato come segue:

$$\begin{matrix} (r \\ a_1 \\ a_2 \\ \vdots \\ a_u \\ ) \end{matrix}$$

   dove r è il rischio connesso allo schema. L'ordine in cui si elencano i conti a_i deve essere quello stabilito dallo schema.

4. L'output di un sistema di transazioni T deve essere effettuato come segue: Se T contiene le transazioni: da $a_{i,1}$ a $a_{i,2}$ per $i = 1, 2, \ldots, k$, allora bisogna stampare:

$$\begin{array}{ll} (& \\ a_{1,1} & a_{1,2} \\ a_{2,1} & a_{2,2} \\ \vdots & \vdots \\ a_{k,1} & a_{k,2} \\ ) & \end{array}$$

   L'ordine in cui si elencano le transazioni non è rilevante.

5. L'output di un sistema di conti $I = \{a_1, \ldots, a_v\}$ deve essere effettuato come segue:

$$\begin{array}{l} (\\ a_1 \\ a_2 \\ \vdots \\ a_v \\ ) \end{array}$$

   L'ordine in cui si elencano i conti non è rilevante.

6. L'output di un sistema di depositi $d\colon \mathcal{C} \to \mathbb{N}$ deve essere effettuato come segue:

$$\begin{array}{ll} (S & \\ a_1 & x_1 \\ a_2 & x_2 \\ \vdots & \vdots \\ a_t & x_t \\ ) & \end{array}$$

   dove $\{a_1, a_2, \ldots, a_t\}$ è il sistema di conti indotto da d e $x_i = d(a_i)$ per ogni $i = 1, 2, \ldots, t$, mentre $S = \sum_{i=1}^{t} x_i$. L'ordine in cui si elencano le righe non è rilevante.

2.5 Note

1. Non si richiede – anzi si sconsiglia – l'uso di grafica, se non per test personali: in modo particolare, non si usi `conio.h` e neppure `clrscr()`.
2. Per semplicità si suppone che l'input sia sempre conforme alle specifiche delle Tabelle 1 e2, per cui non è necessario controllare la correttezza dell'input. Per leggere l'input si usino le funzioni standard ANSI C `getchar()` e/o `scanf()`.

3 Esempi

Si supponga di disporre del file `f1.txt` il cui contenuto è conforme a quanto di seguito specificato:

```
oman guatemala
caraibi bruxelles
oman emiratiarabi
isolecayman oman
isolecayman caraibi
```

Di seguito sono mostrati due esempi di esecuzione. Le righe che iniziano con il simbolo > sono da intendersi come righe di input.

Esempio per la consegna di giugno

```
> a andorra
> a bruxelles
> a caraibi
> a dominica
> a emiratiarabi
> a filippine
> a guatemala
> a hongkong
> a isolecayman
> a lussemburgo
> a maldive
> a nauru
> a oman
> a panama
> r andorra caraibi 6
> r andorra emiratiarabi 17
> r andorra nauru 2
> r emiratiarabi guatemala 4
> r nauru isolecayman 5
> r isolecayman caraibi 1
> r isolecayman oman 3
> r oman guatemala 1
> r oman emiratiarabi 3
> r guatemala bruxelles 4
> r caraibi bruxelles 9
> r bruxelles emiratiarabi 1
> s andorra emiratiarabi
( 13
andorra
nauru
isolecayman
oman
emiratiarabi
)
> S andorra andorra.txt
(
andorra nauru
andorra caraibi
nauru isolecayman
caraibi bruxelles
isolecayman oman
oman guatemala
oman emiratiarabi
)
> r maldive hongkong 1
> m
```

```
6
> r dominica lussemburgo 1
> r lussemburgo filippine 1
> r filippine dominica 1
> m
4
> r filippine andorra 2
> m
3
> C andorra andorra.txt
sistema sicuro per andorra
> C isolecayman andorra.txt
sistema non sicuro per isolecayman
> C isolecayman f1.txt
sistema non sicuro per isolecayman
> i andorra andorra.txt
(
andorra
bruxelles
emiratiarabi
guatemala
isolecayman
)
> c nauru
> s andorra emiratiarabi
( 16
andorra
caraibi
bruxelles
emiratiarabi
)
> r andorra emiratiarabi 15
> s andorra emiratiarabi
( 15
andorra
emiratiarabi
)
> r caraibi bruxelles 6
> s andorra emiratiarabi
( 13
andorra
caraibi
bruxelles
emiratiarabi
)
> S andorra andorra.txt
(
andorra caraibi
bruxelles emiratiarabi
caraibi bruxelles
emiratiarabi guatemala
)
```

```
> m
4
> i andorra andorra.txt
(
andorra
bruxelles
guatemala
)
> S filippine filippine.txt
(
filippine andorra
filippine dominica
dominica lussemburgo
andorra caraibi
bruxelles emiratiarabi
caraibi bruxelles
emiratiarabi guatemala
)
> i filippine filippine.txt
(
andorra
bruxelles
dominica
guatemala
)
> C isolecayman f1.txt
sistema sicuro per isolecayman
> q
```

Esempio per la consegna di luglio

```
> a andorra
> a bruxelles
> a caraibi
> a dominica
> a emiratiarabi
> a filippine
> a guatemala
> a hongkong
> a isolecayman
> a lussemburgo
> a maldive
> a nauru
> a oman
> a panama
> r andorra caraibi 6
> r andorra emiratiarabi 17
> r andorra nauru 2
> r emiratiarabi guatemala 4
> r nauru isolecayman 5
> r isolecayman caraibi 1
```

```
> r isolecayman oman 3
> r oman guatemala 1
> r oman emiratiarabi 3
> r guatemala bruxelles 4
> r caraibi bruxelles 9
> r bruxelles emiratiarabi 1
> r maldive hongkong 1
> r dominica lussemburgo 1
> r lussemburgo filippine 1
> r filippine dominica 1
> t andorra 200
> t bruxelles 400
> t caraibi 1000
> t dominica 1300
> t emiratiarabi 300
> t filippine 400
> t hongkong 400
> t isolecayman 350
> t lussemburgo 700
> t maldive 200
> t nauru 400
> t oman 300
> t panama 1500
> M isolecayman
( 2350
bruxelles 400
caraibi 1000
emiratiarabi 300
guatemala 0
isolecayman 350
oman 300
)
> S andorra andorra.txt
(
andorra nauru
andorra caraibi
nauru isolecayman
caraibi bruxelles
isolecayman oman
oman guatemala
oman emiratiarabi
)
> o andorra andorra.txt
1700
> O andorra andorra.txt 2000
> O andorra andorra.txt 1000
( 1000
andorra 200
bruxelles 400
isolecayman 350
emiratiarabi 50
)
```

```
> S isolecayman isolecayman.txt
(
guatemala bruxelles
isolecayman caraibi
isolecayman oman
oman guatemala
oman emiratiarabi
)
> e guatemala bruxelles
> S isolecayman isolecayman.txt
(
caraibi bruxelles
isolecayman caraibi
isolecayman oman
oman guatemala
oman emiratiarabi
)
> q
```

4 Modalità di consegna

Il presente progetto è valido per gli appelli del 18 giugno e del 9 luglio 2012. Il progetto va inviato per posta elettronica all'indirizzo `aguzzoli@dsi.unimi.it` entro la data dell'appello scelto. Occorre presentare:

1. il codice sorgente (rigorosamente ANSI C, compilabile con **gcc**);
2. una sintetica relazione (formato pdf o rtf) che illustra le strutture dati utilizzate e le scelte implementative, analizzando il costo delle diverse operazioni richieste dalla specifica;

Tutti i file (file sorgenti + relazione) devono essere contenuti in un unico file `.zip` il cui nome dovrà essere della forma `cognome_matricola.zip`. La relazione e il codice devono riportare nome, cognome e matricola. Una copia cartacea della relazione e del codice deve inoltre essere consegnata al docente entro le scadenze fissate (lasciandola eventualmente nella sua casella postale presso il dipartimento in via Comelico).

La discussione dei progetti si svolgerà in data e luogo da specificarsi, Il calendario dei colloqui sarà disponibile sulla pagina del corso `http://homes.dsi.unimi.it/~aguzzoli/algo.html` qualche giorno dopo il termine di consegna del progetto.

La realizzazione del progetto è una prova d'esame da svolgersi **individualmente**. I progetti giudicati frutto di **copiatura** saranno **estromessi** d'ufficio dalla valutazione.

Si richiede allo studente di effettuare un **adeguato collaudo** del proprio progetto su numerosi esempi diversi per verificarne la correttezza.

La versione aggiornata del progetto è pubblicata in `.pdf` sul sito:

`http://homes.dsi.unimi.it/~aguzzoli/algo.html`.

Si consiglia di consultare periodicamente questo sito per eventuali correzioni e/o precisazioni relative al testo del progetto.