

Laboratorio di Algoritmi e Strutture Dati

Docenti: M. Goldwurm, S. Aguzzoli

Appello del 9 Gennaio 2003

Progetto “Percorsi”
Consegna entro il 24 Gennaio 2003

Il problema

Obiettivo del progetto è lo studio di percorsi sul piano descritti da sequenze finite di simboli costruite sull'alfabeto $\{N, E, S, W\}$.

Il percorso $\pi(\alpha)$ descritto da una sequenza α è costruito come segue:

- Il punto (x_0, y_0) *origine* del percorso è $(0, 0)$.
- Ogni simbolo di α corrisponde all'allungamento del percorso di un tratto di lunghezza unitaria, nella direzione specificata dal simbolo: in particolare, denotando con $[(x_{i-1}, y_{i-1}), (x_i, y_i)]$ il tratto aggiunto dall' i -esimo simbolo di α , allora l' $(i + 1)$ -esimo tratto sarà così costruito:
 - (Spostamento verso Nord)
Se l' $(i + 1)$ -esimo simbolo è N allora l' $(i + 1)$ -esimo tratto sarà $[(x_i, y_i), (x_i, y_i + 1)]$.
 - (Spostamento verso Est)
Se l' $(i + 1)$ -esimo simbolo è E allora l' $(i + 1)$ -esimo tratto sarà $[(x_i, y_i), (x_i + 1, y_i)]$.
 - (Spostamento verso Sud)
Se l' $(i + 1)$ -esimo simbolo è S allora l' $(i + 1)$ -esimo tratto sarà $[(x_i, y_i), (x_i, y_i - 1)]$.
 - (Spostamento verso Ovest)
Se l' $(i + 1)$ -esimo simbolo è W allora l' $(i + 1)$ -esimo tratto sarà $[(x_i, y_i), (x_i - 1, y_i)]$.

Scrivendo $\alpha = c_1 c_2 \cdots c_u$ chiamiamo (x_u, y_u) il *punto d'arrivo* di $\pi(\alpha)$.

Definiamo:

- *Lunghezza* di $\pi(\alpha)$ come il minor numero di tratti di $\pi(\alpha)$ da percorrere per congiungere l'origine con il punto d'arrivo di $\pi(\alpha)$.
Si noti che questo numero non coincide necessariamente nè con il numero u di simboli costituenti la sequenza α , nè con il numero totale di tratti costituenti il percorso $\pi(\alpha)$ (vedi l'esempio).
- *Larghezza* di $\pi(\alpha)$ come la distanza tra le ascisse del punto più ad est e del punto più ad ovest di $\pi(\alpha)$.
- *Altezza* di $\pi(\alpha)$ come la distanza tra le ordinate del punto più a nord e del punto più ad sud di $\pi(\alpha)$.

Per semplicità nel seguito parleremo di lunghezza di una sequenza α intendendo la lunghezza del percorso associato $\pi(\alpha)$; lo stesso discorso si applicherà a larghezza e altezza.

Due sequenze α e β sono *concatenabili* se sono della forma

$$\alpha = \gamma x y z \quad \beta = x y z \delta$$

- **concatena**(β)

Se β ha meno di 3 simboli non esegue alcuna operazione. Altrimenti, per ogni α memorizzata e concatenabile con β , crea la sequenza ottenuta per concatenazione di α con β . Tutte le sequenze così create (e non vuote) vengono poi memorizzate.

Specifiche di implementazione

Il programma deve leggere dallo standard input (**stdin**) una sequenza di linee (separate da $\backslash n$), ciascuna delle quali corrisponde a una linea della prima colonna della Tabella 1, dove α e β sono stringhe sull'alfabeto $\{N, E, S, W\}$ e m è un intero ≥ 0 . Quando una linea è letta viene stampata, viene eseguita l'operazione ad essa associata e viene stampato l'eventuale output prodotto dall'esecuzione dell'operazione associata; tutte le operazioni di stampa sono effettuate sullo standard output (**stdout**), e ogni operazione deve iniziare su una nuova linea.

LINEA DI INPUT	OPERAZIONE
c α	crea (α)
e β	elimina (β)
l β	maxlunghezza (β)
h β	maxaltezza (β)
w β	maxlarghezza (β)
L m	listalunghezza (m)
H m	listaaltezza (m)
W m	listalarghezza (m)
A	lista ()
+ β	concatena (β)
f	Termina l'esecuzione del programma

Tabella 1: Specifiche del programma

Si noti che non devono essere presenti vincoli sulle dimensioni di sequenze e percorsi. 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()**.

Formato per la visualizzazione delle liste di sequenze

Le operazioni che richiedono di produrre in output una lista di sequenze dovranno stampare ogni sequenza a capo di una nuova linea.

Esempio. Si supponga che le linee di input siano:

```
c SNENEWNNWNSSWWESENEE
c SWSWNEE
c WNNWN
c WNENEE
c SNEWE
c SNNWSS
c SNENEE
c SNWWWWW
w SN
w SNE
h SNE
l SNE
l SN
e SNW
w SN
L 1
+ NEEWN
e WN
A
f
```

L'output prodotto dal programma deve essere:

```
c SNENEWNNWNSSWWESENEE
c SWSWNEE
c WNNWN
c WNENEE
c SNEWE
c SNNWSS
c SNENEE
c SNWWWWW
w SN
6
w SNE
4
h SNE
5
l SNE
4
l SN
6
e SNW
w SN
4
L 1
SWSWNEE
SNEWE
+ NEEWN
```

e WN
A
SNEWNNWNSSWWESENEE
SWSWNEE
SNEWE
SNNWSS
SNENEE
SNEWNNWNSSWWEWSEWN
SWSWWN
SNEWN
f

Presentazione del progetto

Il progetto deve essere inviato per posta elettronica all'indirizzo aguzzoli@dsi.unimi.it entro il 24 Gennaio 2003. La discussione del progetto e l'esame orale si svolgeranno il 29 Gennaio 2003 in luogo e orario da stabilirsi.

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 analizza il costo delle diverse operazioni.

I due o più file (file sorgenti C + relazione) devono essere contenuti in un unico file **.zip** il cui nome dovrà essere **cognome.zip**. La relazione e il codice devono riportare il vostro nome, cognome e matricola. Una copia cartacea della relazione e del codice deve inoltre essere consegnata al dr. Aguzzoli sempre entro il 24 Gennaio 2003 (lasciandola eventualmente nella sua casella postale presso il dipartimento in via Comelico).

Si ricorda infine di presentarsi alla prova orale con una copia stampata della relazione e del codice.

Per ogni ulteriore chiarimento:

E-mail: aguzzoli@dsi.unimi.it

Ricevimento: il mercoledì, ore 15-16, stanza S211.

Avvisi

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

<http://homes.dsi.unimi.it/~aguzzoli/stefanodidattica.htm>.

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

Lo svolgimento del progetto è una prova d'esame da svolgere *individualmente*.