

Laboratorio di Algoritmi e Strutture Dati

“Bunga–Bunga”

Marco Tarini, Università degli Studi dell’Insubria

Consegna Progetto: entro Dom 13 Feb 2011 - ore 24.00

Il Presidente della libera Repubblica di Bananas e il suo entourage sono noti per la loro bontà d’animo. Pur avendo accumulato ricchezze praticamente inesauribili grazie alle proprie enormi capacità, non si dimenticano della condizione dei loro concittadini in difficoltà economiche e, del tutto disinteressatamente, ne aiutano personalmente molti.

Specificatamente, nella villa del presidente vengono organizzate, anche più volte a settimana, delle sobrie cene con dopocena, alle quali partecipano, oltre al presidente stesso e ai vari altri personaggi del suo entourage (sempre uomini), anche molti concittadini bisognosi di aiuto (sempre donne).

L’aiuto non consiste solo nella cena stessa: i benefattori presenti spesso elargiscono, a titolo di beneficenza, delle forti somme di denaro ai casi che più muovono a compassione i loro cuori (secondo la loro specifica sensibilità). La consegna vera e propria delle somme di denaro avviene secondo un cerimoniale tipico che, nella lingua di Bananas, prende nome di “bunga-bunga” e durante il quale, fra l’altro, i partecipanti si dividono in coppie, o talvolta anche in gruppetti, in una stanza appositamente approntata della magione del presidente.

1 Descrizione del progetto

Bisogna scrivere un programma che legga da un file una sequenza di eventi, come l’introduzione di una nuova persona nel gruppo delle cene, l’estromissione dallo stesso gruppo di elementi caduti in disgrazia, o l’indizione di una cena nella villa del presidente. Per alcuni eventi, il programma deve produrre in output alcuni dati statistici (vedi sotto).

Nel seguito compare una descrizione dei tre tipi di evento, compreso il modo in cui vengono codificati nel file di input.

1.1 Evento: introduzione di una persona

codifica:	in <T>
significato:	una nuova persona, descritta da <T>, si aggiunge al gruppo delle cene.
esempio:	in Cav M 5000 17 175 48 0.2 0.9 LVSD

dove <T> e’ la descrizione della nuova persona; <T> è una successione di campi:

campo:	nome	Sesso	denaro	età	altezza	peso	colore capelli	costituzione	presenze
info:	stringa	M oppure F	intero, in Euro	intero, da 17 a 24	intero, in cm.	intero, in Kg.	num. reale da 0.0 (albin) a 1.0 (corvini)	num. reale da 0.0 (esile) a 1.0 (procace)	stringa

Il campo *presenze* è una stringa, costruita sull’alfabeto {**L,M,E,G,V,S,D**}, che descrive i giorni della settimana nei quali il nuovo arrivato o la nuova arrivata è disponibile per le cene (ogni settimana). I

giorni della settimana da Lunedì a Domenica sono rappresentati rispettivamente dalle lettere maiuscole L, M, E, G, V, S, D (mErcoledì dalla lettera E).

Se il nuovo arrivato è un uomo, allora si tratta di un membro del governo o di altra persona entrata nelle simpatie del presidente. In questo caso, il dato *denaro* rappresenta la somma che questa persona di solito corrisponde a chi beneficia della sua disinteressata generosità (in una singola operazione di donazione), mentre i campi da *età* a *costituzione* non si riferiscono ai suoi tratti fisici ma rappresentano i tratti che tendono a stimolare in lui istinti filantropici. Ad esempio, se *età* vale 17, significa che il membro dell'entourage presidenziale in questione si prende particolarmente a cuore i casi dei cittadini di 17 anni di età.

Se il nuovo arrivato è di sesso femminile, allora è una giovane (o giovanissima) donna che è stata individuata tramite appositi meccanismi come bisognosa ed è ammessa a partecipare alle cene. In questo caso, il campo *denaro* rappresenta l'entità monetaria del bisogno, e i campi da *età* a *costituzione* rappresentano gli effettivi tratti fisici della persona.

1.2 Evento: estromissione di una persona

codifica:	out <nome>
significato:	la persona chiamata <nome> esce dal giro.
esempio:	out Pina

La persona che esce dal giro può essere un uomo o una donna. Non parteciperà più a nessuna cena del presidente (gli uomini, perché caduti in disgrazia - ad es. per tradimento; le donne, di solito, per perdita dei requisiti).

1.3 Evento: cena sociale

codifica:	bungabunga <giorno> <n>
significato:	il giorno della settimana <giorno> avviene una cena alla casa del presidente e nel dopocena avvengono <n> donazioni
esempio:	bungabunga G 13

Dopo la cena svoltasi nel giorno specificato, vengono scambiate fra i partecipanti <n> somme di denaro: per <n> volte, si trova la coppia più affine di sesso opposto (che ancora non abbia interagito in questo bungabunga) i cui membri siano entrambe presenti il giorno specificato. L'uomo scelto aiuta economicamente la ragazza scelta.

Come si può facilmente immaginare, la filantropia richiede di solito una certa privacy e quindi benefattore e beneficiata si appartano, ma non necessariamente a coppie. Infatti, secondo la regola descritta, può benissimo succedere che un uomo (particolarmente generoso) benefici più di un concittadino, o che un concittadino (particolarmente in difficoltà) si faccia aiutare da più di un benefattore. Quello che succede è che la comitiva si divide nel massimo numero di gruppetti, in modo che tutte le coppie benefattore/beneficiato si trovino insieme. Ad esempio, se **bungabunga G 7** calcola l'insieme delle 7 coppie più affini presenti di giovedì, poniamo $\{(u_1, d_1), (u_1, d_3), (u_2, d_3), (u_4, d_2), (u_4, d_5), (u_3, d_4), (u_5, d_4)\}$, i tre gruppetti $\{u_1, u_2, d_1, d_3\}$ $\{u_4, d_2, d_5\}$ e $\{u_3, u_5, d_4\}$ si apparteranno in tre stanze separate.

In risposta a questo evento, il programma deve stampare in output una riga con tre numeri: il numero di gruppetti che vengono a formarsi e il numero di benefattori (uomini) e beneficiate (donne) presenti nel gruppetto più numeroso (in caso di parità, quello con più uomini). Nell'esempio: 3 2 2.

Nota: ci saranno di solito anche partecipanti alla cena di entrambi i sessi che non partecipano a nessuno scambio di denaro; queste persone, durante il bungabunga in oggetto, rimangono a tavola e non vanno conteggiate in nessun gruppo.

1.3.1 Determinare l'affinità di una coppia

Sono più affini fra loro quelle coppie benefattore/beneficiata che presentano una minore “discrepanza” fra i rispettivi valori dei campi da *denaro* a *costituzione* (compresi). Il grado di “discrepanza” per una coppia è quantificabile con un numero reale calcolato come la somma pesata delle differenze in modulo fra i rispettivi campi. Il peso di ogni addendo è il fattore di importanza del rispettivo campo:

campo:	<i>denaro</i>	<i>età</i>	<i>altezza</i>	<i>peso</i>	<i>colore capelli</i>	<i>costituzione</i>
importanza:	$0.9 \cdot 10^{-4}$	1.0	0.1	0.15	0.5	2.0

(nota: il campo *denaro* non rappresenta, quindi, un limite alla spesa possibile di un uomo – le loro risorse sono praticamente illimitate – ma solo quanto questa persona suole elargire come beneficenza ad ogni persona da lui beneficiata).

Gli eventuali casi di parità fra coppie ugualmente affini si possono dirimere in maniera arbitraria.

2 Il progetto da consegnare

2.1 Input e Output

Il programma deve prendere dalla riga di comando il nome del file di input (un file di testo contenente un comando per riga). Deve scrivere in risposta, nello standard output, una riga per ogni evento di bungabunga, come descritto sopra.

2.2 Altri vincoli

La correttezza delle soluzioni è un requisito necessario. Un progetto sarà considerato più o meno valido rispetto all'efficienza (tempo di calcolo) nel risolvere le istanze del problema di dimensioni via via crescenti. La sfida consiste nel fornire una soluzione che risolva in tempi ragionevoli le istanze più complesse possibili.

2.3 Dimensioni delle tipiche istanze del problema

La classe politica della Repubblica di Bananas (nella lingua locale: la “casta”) si sta velocemente espandendo, per poter sempre meglio servire i propri cittadini. Si prevede che la pratica del bungabunga andrà consolidandosi del pari, arrivando a coinvolgere un numero sempre maggiore di persone. Per il 2020, non saranno forse infrequenti giri di migliaia di persone ospitate settimanalmente o forse anche più.

Per questo progetto non sono forniti dati di esempio. Il risolutore si dovrà basare esclusivamente sulle specifiche descritte in questo documento.

3 Suggerimenti

1. Per leggere l'input e scrivere l'output si possono usare le funzioni standard ANSI C `fscanf()` e `printf()` (si ricorda che quest'ultima scrive, appunto, sullo standard output).
2. Domanda-trucchetto: è possibile, secondo il candidato, che gli algoritmi e le strutture dati insegnati durante il corso non abbiano alcuna attinenza col progetto assegnato?
3. Ancora più chiaramente: soluzioni basate solo su ricerche lineari e altre tecniche immediate tipicamente NON risolveranno i problemi in maniera efficiente.

4. SEMPRE: ragionare bene sulla carta prima di cominciare a scrivere codice! Strutture dati adeguate vanno identificate correttamente. Mezz'ora in più di ragionamento può far risparmiare giornate di implementazione fuori rotta.

4 Cosa, come, quando consegnare

Occorre presentare, oltre al codice sorgente, una *sintetica* relazione (formato pdf o ps) che illustri le strutture dati utilizzate e il costo delle operazioni associate.

La realizzazione del progetto è una prova d'esame da svolgersi **individualmente**. Progetti che saranno ritenuti semplici varianti uno dell'altro non verranno corretti, a prescindere di quale sia stato l'originale e quale il lavoro derivato.

4.1 Note sul Codice

Il progetto deve essere implementato in C (in standard ANSI). Vi è piena libertà sulla scelta dell'ambiente di sviluppo, ma il codice deve poter essere compilato con gcc e funzionare correttamente se eseguito da linea di comando. Può consistere in un solo file sorgente .c oppure in un piccolo insieme di files .c e .h.

Il codice deve essere ben documentato: per esempio, laddove non sia chiaro dal contesto, ogni funzione deve essere preceduta da una breve descrizione del suo scopo e del significato dei suoi parametri.

4.2 Note sulla Relazione

La relazione deve essere sintetica, ma deve descrivere le strutture dati adoperate, e quali algoritmi noti sono stati utilizzati su di esse (per risolvere quale sottoproblema). Si può includere una breve analisi della complessità delle principali sottofunzioni implementate, ma è **importante** includere almeno una stima asintotica della complessità *totale* (in spazio e in tempo) della soluzione proposta (ricordandosi anche di specificare cosa si intende con gli argomenti delle funzioni).

La relazione non deve invece includere una ripetizione della descrizione del problema. A cosa servirebbe?

4.3 Modalità di consegna

L'elaborato deve essere inviato per posta elettronica ad un indirizzo che comparirà nel sito, entro e non oltre la data indicata. L'avvenuta ricezione del progetto sarà confermata con un messaggio di risposta. Per favore, il soggetto della mail includa la stringa "algo2011a".

Tutti i file spediti dal sorgente devono chiamarsi col proprio nome e cognome, per es 'francorossi'. Solo l'estensione cambia: '.c' per il file sorgente, se unico, '.zip' se il progetto comprende più di un file sorgente (e allora tale zip conterrà solo alcuni file '.h' '.c'), '.pdf' o '.ps' per la relazione.

Non inviare file eseguibili, neanche in cartelle compattate.

I progetti che non hanno ricevuto un messaggio di conferma non saranno considerati validi.

4.4 Discussione

Il progetto deve essere discusso nella sessione di consegna.

La versione aggiornata del progetto è pubblicata sul sito del corso. Si consiglia di consultare periodicamente il sito per eventuali correzioni e/o precisazioni relative al testo del progetto.