

ASD Laboratorio 01

Cristian Consonni/Alessio Guerrieri

UniTN

30/09/2016

CONTATTI

ISTRUTTORI

Cristian Consonni (cristian.consonni@unitn.it)

Alessio Guerrieri (a.guerrieri@unitn.it)

RICEVIMENTO

Consonni: via email e ufficio Open Space 9, Povo 2 (dopo il ponte, di fronte all'ufficio del prof. Montresor)

Guerrieri: via email

SITI INTERNET

Slides laboratorio (caricate in giornata):

<http://judge.science.unitn.it/slides/>

Judge: <http://judge.science.unitn.it>

Accesso a Judge tramite registrazione su:

<http://judge.science.unitn.it/registration>

30/09	Introduzione
07/10	Ad-Hoc
14/10	No laboratorio
21/10	Grafi 1
28/10	Grafi 2
04/11	No laboratorio
11/11	Progetto 1
18/11	Progetto 1
25/11	Dinamica 1
02/12	Dinamica 2
09/12	No laboratorio
16/12	Progetto 2
21/12	Progetto 2

Progetti:

- 11-18 novembre;
- 16-21 dicembre;

Iscrizione ai progetti entro il
07 novembre:

<http://bit.ly/ASDprog>

PERCHÉ FARE UN LABORATORIO

WHO CAN EXPLAIN
frogSort ALGORITHM.



START WITH EMPTY LIST.
FOR EACH INTEGER, PUT
THAT NUMBER DEAD FLIES
IN ONE BOX. THEN PUT FROG
IN EACH BOX. WHEN FROG
LEAVE BOX, APPEND THAT
BOX'S FLY NUMBER
TO LIST.



MORE FLY TAKE
LONGER TO EAT.
WHEN ALL FROGS
GONE FROM BOXES,
LIST ORDERED.



WHAT IS MAXIMUM
STEP NUMBER?



$\log_{10}(\text{boxes})$

VERY GOOD. NOW,
HOMEWORK IS PROGRAM
frogSort ON HOME FROGPUTER.



LATER...

BAH! ME UNDERSTAND
BUT KEEP GETTING
OFF-BY-FROG ERROR!



DA PSEUDOCODICE A CODICE

Number of Operations	Statement of Operations	Variables used upon	Variables receiving results	Indication of change in the value on any Variable	Statement of Results	Data										Working Variables										Result Variables				
						$1V_1$	$1V_2$	$0V_3$	$0V_4$	$0V_5$	$0V_6$	$0V_7$	$0V_8$	$0V_9$	$0V_{10}$	$0V_{11}$	$0V_{12}$	$0V_{13}...$	$1V_{21}$	$1V_{22}$	$1V_{23}$	$0V_{24}...$								
						\circ	\circ	\circ	\circ	\circ	\circ	\circ	\circ	\circ	\circ	\circ	\circ	\circ	\circ	\circ	\circ	\circ								
						1	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0							
						1	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0											
						\square	\square	\square	\square	\square	\square	\square	\square	\square	\square	\square	\square	\square	\square											
1	x	$1V_2 = 1V_2$	$1V_2, 0V_2, 1V_2$	$\begin{cases} 1V_2 = 1V_2 \\ 1V_2 = 1V_2 \end{cases}$	$= 2n$		2	n	2n	2n	2n																			
2	$-$	$1V_2 = 1V_2$	$0V_2$	$\begin{cases} 1V_2 = 2V_2 \\ 1V_2 = 1V_2 \end{cases}$	$= 2n - 1$	1				$2n - 1$																				
3	$+$	$1V_2 = 1V_2$	$0V_2$	$\begin{cases} 1V_2 = 2V_2 \\ 1V_2 = 1V_2 \end{cases}$	$= 2n + 1$	1				$2n + 1$																				
4	0	$0V_2 = 0V_2$	$1V_2$	$\begin{cases} 0V_2 = 0V_2 \\ 1V_2 = 1V_2 \end{cases}$	$= \frac{2n-1}{2}$					0	0																			
5	0	$1V_{21} = 1V_{21}$	$0V_{21}$	$\begin{cases} 1V_{21} = 1V_{21} \\ 0V_{21} = 0V_{21} \end{cases}$	$= \frac{1}{2} \cdot \frac{2n-1}{2}$	2																								
6	$-$	$0V_{21} = 0V_{21}$	$1V_{21}$	$\begin{cases} 0V_{21} = 0V_{21} \\ 1V_{21} = 1V_{21} \end{cases}$	$= -\frac{1}{2} \cdot \frac{2n-1}{2} = A_0$																									
7	$-$	$1V_{21} = 1V_{21}$	$1V_{21}$	$\begin{cases} 1V_{21} = 1V_{21} \\ 1V_{21} = 1V_{21} \end{cases}$	$= n - 1$	1																								
8	$+$	$1V_2 = 0V_2$	$1V_2$	$\begin{cases} 1V_2 = 1V_2 \\ 0V_2 = 0V_2 \end{cases}$	$= 2 + 0 = 2$		2																							
9	0	$1V_2 = 1V_2$	$0V_2$	$\begin{cases} 1V_2 = 1V_2 \\ 0V_2 = 0V_2 \end{cases}$	$= \frac{2n}{2} = A_1$																									
10	\times	$0V_{21} = 0V_{21}$	$1V_{21}$	$\begin{cases} 0V_{21} = 0V_{21} \\ 1V_{21} = 1V_{21} \end{cases}$	$= 0V_{21} = 0V_{21}$																									
11	$+$	$1V_{21} = 1V_{21}$	$0V_{21}$	$\begin{cases} 1V_{21} = 1V_{21} \\ 0V_{21} = 0V_{21} \end{cases}$	$= \frac{1}{2} \cdot \frac{2n-1}{2} + 0V_{21} = \frac{2n-1}{2}$																									
12	$-$	$1V_{21} = 1V_{21}$	$0V_{21}$	$\begin{cases} 1V_{21} = 1V_{21} \\ 0V_{21} = 0V_{21} \end{cases}$	$= n - 2$	1																								
13	$\left\{ \begin{array}{l} 14 \\ 15 \\ 16 \\ 17 \\ 18 \\ 19 \\ 20 \\ 21 \\ 22 \\ 23 \end{array} \right.$	$1V_2 = 1V_2$	$1V_2$	$\begin{cases} 1V_2 = 1V_2 \\ 1V_2 = 1V_2 \end{cases}$	$= 2n - 1$	1																								
$+$		$1V_2 = 1V_2$	$1V_2$	$\begin{cases} 1V_2 = 1V_2 \\ 1V_2 = 1V_2 \end{cases}$	$= 2 + 1 = 3$	1																								
$+$		$2V_2 = 2V_2$	$1V_2$	$\begin{cases} 2V_2 = 2V_2 \\ 1V_2 = 1V_2 \end{cases}$	$= \frac{2n-1}{2}$																									
\times		$0V_{21} = 0V_{21}$	$1V_{21}$	$\begin{cases} 0V_{21} = 0V_{21} \\ 1V_{21} = 1V_{21} \end{cases}$	$= \frac{2n-1}{2}$																									
$-$		$1V_2 = 1V_2$	$1V_2$	$\begin{cases} 1V_2 = 1V_2 \\ 1V_2 = 1V_2 \end{cases}$	$= 2n - 2$	1																								
$+$		$1V_2 = 2V_2$	$1V_2$	$\begin{cases} 1V_2 = 1V_2 \\ 2V_2 = 2V_2 \end{cases}$	$= 3 + 1 = 4$	1																								
0		$0V_2 = 0V_2$	$1V_2$	$\begin{cases} 0V_2 = 0V_2 \\ 1V_2 = 1V_2 \end{cases}$	$= \frac{2n-2}{2}$																									
\times		$0V_{21} = 0V_{21}$	$1V_{21}$	$\begin{cases} 0V_{21} = 0V_{21} \\ 1V_{21} = 1V_{21} \end{cases}$	$= \frac{2n-1}{2} \cdot \frac{2n-2}{2} = A_2$																									
$+$		$0V_{21} = 0V_{21}$	$1V_{21}$	$\begin{cases} 0V_{21} = 0V_{21} \\ 1V_{21} = 1V_{21} \end{cases}$	$= 0V_{21} = 0V_{21}$																									
$+$		$0V_{21} = 0V_{21}$	$1V_{21}$	$\begin{cases} 0V_{21} = 0V_{21} \\ 1V_{21} = 1V_{21} \end{cases}$	$= 0V_{21} = 0V_{21}$																									
24	$+$	$0V_{21} = 0V_{21}$	$1V_{21}$	$\begin{cases} 0V_{21} = 0V_{21} \\ 1V_{21} = 1V_{21} \end{cases}$	$= n - 3$	1																								
Here follows a repetition of Operations thirteen to twenty-three																														
24	$+$	$1V_{21} = 0V_{21}$	$1V_{21}$	$\begin{cases} 1V_{21} = 0V_{21} \\ 1V_{21} = 1V_{21} \end{cases}$	$= 0V_{21}$																									
25	$+$	$1V_2 = 1V_2$	$1V_2$	$\begin{cases} 1V_2 = 1V_2 \\ 1V_2 = 1V_2 \\ 0V_2 = 0V_2 \\ 0V_2 = 0V_2 \end{cases}$ by a Variable-used, by a Variable-used.	$= n + 1$	1																								

OBIETTIVI DEL LABORATORIO

CAPACITÀ	ATTIVITÀ
Sapere la differenza fra pseudocodice e chiacchiere	Passaggio da pseudocodice a codice
Utilizzare i concetti imparati a lezione	Risoluzione di problemi
Saper valutare l'efficienza di un algoritmo	Test automatizzato usando dati di differenti dimensioni

Useremo la Standard Template Library di C++ in modo da evitare la reimplementazione di strutture dati conosciute.

NON OBIETTIVI

- Ottimizzazioni a basso livello

SCRIVETE COSÌ

```
float f=...  
f*=pow(2,n);
```

NON COSÌ

```
float f=...  
if ((*int*)&f & 0x7FFFFFFF) {  
    *(*int*)&f += n << 23;  
}
```

*We should forget
about small
efficiencies, say
about 97% of the
time: premature
optimization is the
root of all evil*
Donald Knuth

- Soluzioni lab precedente (con consegna sorgenti)
- Descrizione di 3/4 problemi:
 - ▶ Traduzione da pseudocodice a codice
 - ▶ Problema semplice
 - ▶ Problema complicato
 - ▶ Vecchio progetto (non tutte le settimane)
- Lavoro individuale/gruppo per resto laboratorio

Purtroppo, oggi ci saranno anche chiacchiere

Creato per l'edizione 2012 delle olimpiadi internazionali d'informatica

FUNZIONAMENTO

- Per ogni problema il sistema ha dei file di input ed una soluzione “ufficiale”
- Le vostre soluzioni devono leggere i dati di input da “input.txt” e scrivono su “output.txt”
- Il sistema riceve il sorgente e lo esegue per ogni file di input con un time limit per il singolo caso
- La soluzione riceve un punteggio da 0 a 100, in base a quante volte ha scritto la risposta corretta in tempo

ESEMPIO DI SOLUZIONE

```
#include <fstream>
using namespace std;

int main() {
    int N,M;
    ifstream in("input.txt");
    in>>N>>M;
    ofstream out("output.txt");
    out<<N+M<<"\n";
    return 0;
}
```

CMS: CONTEST MANAGEMENT SYSTEM

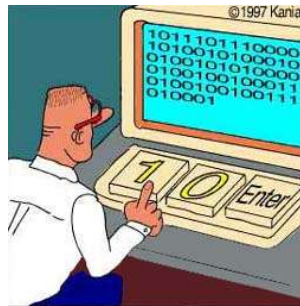
- Accessibile da `judge.science.unitn.it`
- Nome utente/password su:
`judge.science.unitn.it/registration`
- Sorgenti in C/C++

SISTEMA DI SVILUPPO

- (Emacs/vim/gedit) + terminale
- Netbeans + Plugin C/C++

Altre possibilità:

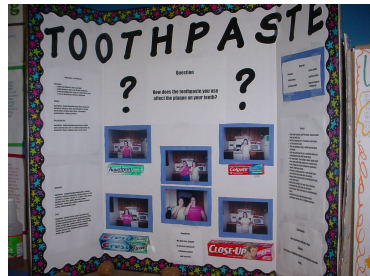
- Eclipse + Plugin C/C++
- Codeblocks
- Geany
- ...



Real programmers code in binary.

PROGETTI

- 2 Progetti nel semestre
- Gruppi 2/3 persone
- 10 giorni di tempo
- Sottoposizione usando CMS
- Progetto è superato se la soluzione fa almeno 30 punti su 100
- Iscrizione su <http://bit.ly/ASDprog>



- Per la sessione invernale bisogna superare almeno 1 progetto
- Per le sessioni estive ci saranno nuovi progetti
- Progetti completati durante il semestre danno punti bonus allo scritto
- Primo progetto da 1 a 2 punti
- Secondo progetto da 1 a 3 punti
- Punteggio dato in maniera competitiva
- Il progetto non è una barriera aggiuntiva

- Vietata collaborazione di alcun tipo fra i gruppi
- Potete chiedere agli assistenti in caso di difficoltà
- Abbiamo potenti mezzi...
- Copiando guadagnate al massimo 1/2 punti allo scritto
- Se vi becchiamo...



NOTE DI COMPILAZIONE

- Sul server viene usato -DEVAL
- Consigliato C++ per le librerie
- Standard C++11 consigliato (più semplice!)

I miei esempi saranno C++11 (compila con `-std=c++0x`)

STANDARD TEMPLATE LIBRARY

```
#include <...>  
using namespace std;
```

Documentazione online (anche su judge)

<http://www.cplusplus.com/reference/>

IFSTREAM E OFSTREAM

Lettura e scrittura su file. Come cout e cin, riconoscono il tipo delle variabili passate ed ignorano spazi ed invii.

```
#include <fstream>
using namespace std;
```

```
int main() {
    ifstream in("input.txt");
    int N;
    in>>N;
    for(int i=0; i<N; i++) {
        int a;
        in>>a;
    }
```

```
    ofstream out("output.
        txt");
    out<<N<<endl;
    for(int el:vec)
        out<<vec[i]<<endl;
```


CODING: VECTOR

Equivalente all'arraylist di java.

```
#include<vector>
//Crea vector di interi
vector<int> intvec;
//Crea vector di 7 float inizializzati a 0.5
vector<float> floatvec(7,0.5);
//Accedi agli elementi
floatvec[2]=floatvec[5]+0.1;
//Aggiungi un elemento in fondo al vector
intvec.push_back(231);
//Cicla sugli elementi:
for(int i=0;i<intvec.size();i++)
    intvec[i]=12;
//Ridimensiona vector
intvec.resize(100);
```

Coppia di elementi.

```
#include <utility>
//pair di intero e float
pair<int,float> coppial
//assegnazione elementi
coppial.first=2;
coppial.second=3.4;
coppial=make_pair(15,0.4);
//coppia di coppie
pair<pair<int,int>, pair<int,int> > c;
```

CODING: SORT

```
#include <algorithm>
//ordinare un array di N elementi
sort(arr,arr+N);
//ordinare un vector
sort(vec.begin(),vec.end());
```

CODING: SORTING STRUCTS

```
#include <algorithm>
#include <vector>
using namespace std;

struct stud{
    int id;
    int voto;
};

bool operator < (const stud a, const stud b){
    return a.voto < b.voto;
}

int main(){
    vector<stud> arr(2);
    arr[0].id=1; arr[0].voto=30;
    arr[1].id=2; arr[1].voto=20;
    sort(arr.begin(), arr.end());
}
```

CODING: CODA

```
#include <queue>
//Dichiarare coda di interi
queue<int> q;
//Aggiungere un elemento alla coda
q.push(23);
//Leggere l'elemento in testa alla coda
int el=q.front();
//Eliminare l'elemento in testa alla coda
q.pop();
//Controllare se la coda e vuota
if(q.empty())
    ...
```

CODING: PILA

```
#include <stack>
//Dichiarare pila di interi
stack<int> s;
//Aggiungere un elemento in cima alla pila
s.push(23);
//Leggere l'elemento in cima alla pila
int el=s.top();
//Eliminare l'elemento in cima alla pila
s.pop();
//Controllare se la pila e vuota
if(s.empty())
    ...
```

NOTE SU C++11

- For-each
- auto
- Move operator

```
vector<int> arr= ...;  
for(int el:arr){  
    cout<<el<<endl;  
}  
for(int& el:arr){  
    el++;  
}  
auto d=23;  
for(auto& el:arr){  
    el+=d;  
}  
return arr;
```

SOMMA DI DUE NUMERI

Dati due interi, sommateli.

INPUT.TXT

Due interi N,M separati da spazio

OUTPUT.TXT

Un intero, uguale alla somma di N e M.

Esempio:

INPUT.TXT

2 3

OUTPUT.TXT

5

SOTTOSEQUENZA DI SOMMA MASSIMA

Data una sequenza di interi, trovare la sottosequenza di somma massima

INPUT.TXT

N+1 righe: Il numero di elementi N sulla prima riga e gli N elementi nelle N righe seguenti.

Input.txt:

5
3
-2
4
1
5

Output.txt:

11

SOTTOMATRICE DI SOMMA MASSIMA

Data una matrice di interi, trovare la sottomatrice di somma massima

INPUT.TXT

R+1 righe: R e C (numero di righe e di colonne) sulla prima riga, C interi su ognuna delle seguenti R righe.

Input.txt:

```
3 4
2 -9 2 3
1 4 5 1
-2 3 4 1
```

Output.txt:

18

LAVORATE!

- 1 Prendetevi un account
- 2 Implementate una soluzione per il problema della somma (e testatela su judge.science.unitn.it)
- 3 Risolvete uno (o entrambi) gli altri problemi
- 4 Non usate judge come compilatore!
- 5 Studenti di matematica mi vengano a parlare

NOTE

- I file C++ devono avere l'estensione .cpp