

Nome e Cognome .....

Matricola.....

### Esame Scritto di Algoritmi 2 del 15/02/2021

Non è consentito l'uso di libri, appunti e qualsiasi altro materiale. L'esame dura 2 ore.

È possibile consegnare o ritirarsi prima della fine dell'esame (per ritirarsi, scrivere RITIRATO in cima a questo foglio e a quello protocollo). Il punteggio totale è 32 (30 e lode).

#### ESERCIZIO 1. (Punteggio 8 punti)

Utilizzando l'algoritmo approssimato visto a lezione si trovi, per il seguente grafo rappresentato con matrice di adiacenza, un ciclo Hamiltoniano di peso al più 2 volte il peso del cammino Hamiltoniano di peso minimo.

Ovunque sia possibile effettuare una scelta arbitraria, si scelgano i vertici in ordine alfabetico. Si descrivano i passaggi fatti.

	A	B	C	D	E	F
A	0	5	12	17	18	11
B	5	0	13	12	15	12
C	12	13	0	11	13	4
D	17	12	11	0	16	8
E	18	15	13	16	0	9
F	11	12	4	8	9	0

#### ESERCIZIO 2. (Punteggio 7 punti)

1. Dato l'alfabeto composto dai caratteri **a, b, c, d, e, f, g** e la seguente tabella delle frequenze, si calcoli una codifica binaria a lunghezza variabile dell'alfabeto secondo l'algoritmo di Huffman. (Si mostri come la struttura mantenuta dall'algoritmo cambia ad ogni iterazione)

Carattere	a	b	c	d	e	f	g
Frequenza	0.06	0.02	0.30	0.20	0.09	0.08	0.25

2. Quale tecnica algoritmica adotta l'algoritmo di Huffman?

### ESERCIZIO 3. (Punteggio 6 punti)

1. Utilizzando l'algoritmo visto a lezione, trovare la più lunga sottosequenza comune (LCS) tra le stringhe "FLILFAI" e "LIFIAI".
2. Quale tecnica usa questo algoritmo? (si indichino anche eventuali sottocategorie)

matrice LCS

		F	L	I	L	F	A	I
L								
I								
F								
I								
A								
I								

matrice L

		F	L	I	L	F	A	I
L								
I								
F								
I								
A								
I								

LCS("FLILFAI", "LIFIAI") =

### ESERCIZIO 4. (Punteggio 7 punti)

1. Scrivere (in pseudocodice) un algoritmo che, dato un grafo non pesato e orientato  $G$ , rappresentato con liste di adiacenza ed eventualmente non connesso, restituisca un insieme ordinato di archi  $C$ , appartenenti al grafo, che nell'ordine formano un ciclo all'interno del grafo (se il grafo non contiene cicli, viene restituito un insieme vuoto).  
NOTAZIONE: Per inserire (eventualmente rimuovere) elementi da  $C$ , si usino i classici operatori per le liste (es.  $\text{addFirst}(C, \langle u, v \rangle)$ ,  $\text{addLast}(C, \langle u, v \rangle)$ , ...).

### ESERCIZIO 5. (Punteggio 4 punti)

Si dica se le seguenti affermazioni sono vere (V) o false (F). (motivare tutte le risposte)

- a. La programmazione dinamica adotta tecniche Top-down.
- b. Un algoritmo non deterministico è un algoritmo NP-completo.
- c. Con l'algoritmo di Bellman-Ford è possibile rilevare cicli negativi.