

## Prova scritta di Ricerca operativa, 17 gennaio 2023

### Esercizio 1: Anonimizzazione

Un data-base contiene numerosi record in cui sono stati registrati i valori (sensibili) di alcuni attributi riferiti ad alcune persone. Si tratta di attributi rappresentati da numeri razionali, normalizzati tutti tra 0 e 100. Per impedire che dai dati si possa risalire alle persone, si vuole sostituire il set dei record individuali con un numero ridotto di record che rappresentano “tipi medi” ai quali le persone classificate assomigliano. Questa operazione corrisponde a dividere il set dei record individuali in clusters di individui simili e sostituire ogni cluster con un “tipo” che lo rappresenta.

Per preservare le proprietà dell’anonimizzazione si vuole che ogni cluster contenga almeno  $K$  individui, essendo  $K$  un parametro specificato in ingresso.

La definizione dei “tipi” deve ottimizzare una misura della loro rappresentatività, cioè della loro somiglianza con gli individui assegnati al loro cluster. Si propongono quattro criteri, tutti basati sulla distanza tra punti nello spazio Euclideo degli attributi:

1. Minimizzare la somma delle distanze tra ogni individuo ed il rappresentante del suo cluster.
2. Minimizzare la massima distanza tra un individuo ed il rappresentante del suo cluster.
3. Minimizzare la somma dei quadrati delle distanze tra ogni individuo ed il rappresentante del suo cluster.
4. Minimizzare la massima differenza in valore assoluto tra un attributo di un individuo e lo stesso attributo del rappresentante del suo cluster.

Formulare il problema, classificarlo e risolvere l’esempio descritto dai dati nel file ANONIMIZZAZIONE.TXT.

### Esercizio 2: Cammino minimo con archi abbinati

Su un dato grafo orientato e pesato si vuole risolvere il problema di calcolare il cammino minimo da un dato nodo origine ad un dato nodo destinazione. Rispetto al classico problema di cammino minimo su grafo, tuttavia, bisogna tenere conto del fatto che sono anche date in ingresso due insiemi  $E$  e  $P$  che comprendono alcune coppie di archi. Per ogni coppia di archi nell’insieme  $E$ , il cammino non può contenere entrambi gli archi. Per ogni coppia di archi nell’insieme  $P$ , il costo del cammino viene aumentato di una data penalità (costante) se il cammino non contiene nessuno dei due archi.

Formulare il problema, classificarlo e risolvere l’esempio descritto dai dati nel file CAMMINO.TXT.