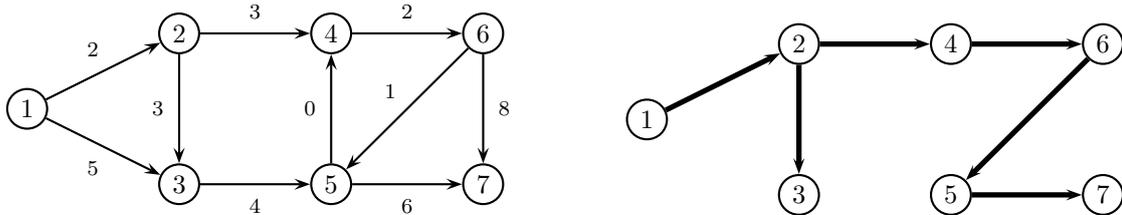


RICERCA OPERATIVA (a.a. 2018/19)

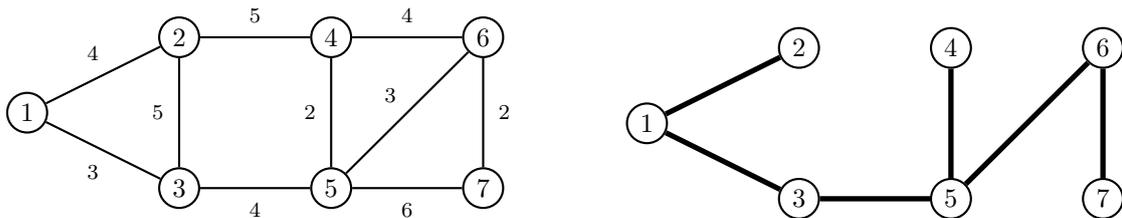
1) Il nuovo network *Radio Maya the Bee* vuole che le proprie trasmissioni radiofoniche raggiungano le m città presenti in una data regione. Per far ciò vuole affittare le 3 fasce orarie di trasmissione (6-14, 14-22, 22-6) dalle n stazioni di ripetitori radio già presenti sul territorio, in modo da garantire che tutte le città ricevano sempre le trasmissioni nelle 24 ore. Per ogni città i si conosce l'insieme $S(i)$ delle stazioni che possono garantire il segnale per la città in qualunque fascia oraria. Per affittare dalla stazione j la fascia oraria k , il network deve pagare un costo c_{jk} . Sapendo che, secondo le vigenti leggi regionali sulla concorrenza, ogni stazione può affittare al network al più 2 fasce orarie al giorno, si formuli in termini di P.L.I. il problema di stabilire da quali stazioni il network deve affittare le varie fasce orarie minimizzando la spesa sostenuta e garantendo il segnale per tutte le città nelle 24 ore.

2) Si consideri il problema dell'albero dei cammini minimi di radice 1 sul grafo di sinistra:



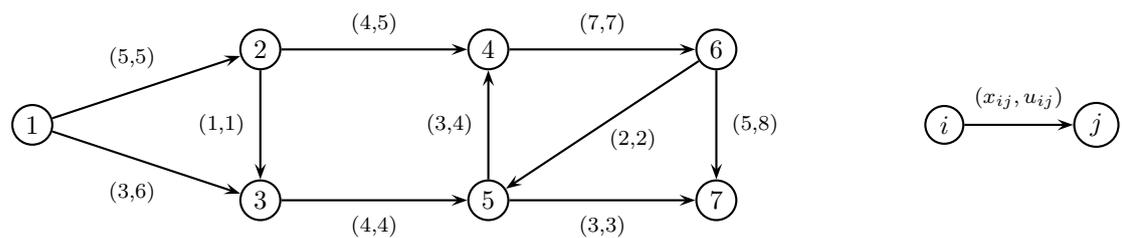
Dire se l'albero sulla destra è un albero dei cammini minimi. Cambiando il costo dell'arco (6, 7) da 8 a 5, trovare un albero dei cammini minimi di radice 1 applicando eventualmente un algoritmo opportuno. L'albero così individuato è l'unico albero dei cammini minimi? Giustificare tutte le risposte.

3) Si consideri il problema dell'albero di copertura di costo minimo sul grafo di sinistra:



Dire se l'albero a destra è un albero di costo minimo utilizzando la caratterizzazione dell'ottimalità per tagli. Supponendo che i costi degli archi (1,3) e (2,4) siano rispettivamente α e β , dire per quali valori di α e β lo stesso albero è di costo minimo utilizzando la caratterizzazione dell'ottimalità per cicli. Giustificare tutte le risposte.

4) Si consideri il problema del flusso massimo dal nodo 1 al nodo 7 sul grafo seguente:



Dire se il flusso riportato in figura è massimo. Qualora non lo fosse, applicare un algoritmo per trovare un flusso massimo ed un taglio di capacità minima. Supponendo di cambiare verso a tutti gli archi del grafo, trovare un flusso massimo dal nodo 7 al nodo 1. Giustificare tutte le risposte.