

Università degli Studi di Roma “La Sapienza”
Facoltà di Ingegneria – Corso di Laurea Specialistica in Ingegneria Informatica
Corso di Metodi Formali nell’Ingegneria del Software
Prof. Toni Mancini

Esercizio **E.II.20080703**

versione del 27 settembre 2008

Si consideri il seguente problema:

Un vostro amico rappresentante de “I Colossi della Musica”,¹ a cui dovete un grosso favore, vi chiede di risolvergli il seguente problema che lo affligge da tempo.

Ogni giorno egli ha un insieme di appuntamenti a casa di potenziali clienti dispersi in città, e deve raggiungerli utilizzando gli autobus, partendo da casa sua (e ritornandoci a fine giornata).

L’ordine con cui visitare i diversi clienti non è importante (egli non ha appuntamenti ad orari precisi), ma per alcune ragioni, egli dispone solo di biglietti di corsa semplice. Pertanto, ha come requisito fondamentale quello di raggiungere il cliente successivo mediante un solo autobus (dato che dover effettuare cambi gli costerebbe ulteriori biglietti).

Egli desidera un programma che gli permetta, dato l’insieme I di tutti gli indirizzi che deve raggiungere (quindi quelli dei clienti più quello di casa, denotato con $casa \in I$), di calcolare un itinerario (cioè la sequenza di indirizzi da raggiungere) consentendogli di:

1. Partire da casa la mattina;
2. Tornare a casa a fine giornata;
3. Raggiungere il cliente successivo (o casa sua, a fine giornata) dalla sua postazione corrente utilizzando un unico autobus;
4. Visitare un sottoinsieme dato dei clienti $V \subseteq I - \{casa\}$, che egli ritiene importanti (i cosiddetti “clienti VIP”), nella prima metà del percorso.

Il vostro amico cortesemente vi presta l’elenco di tutte le linee di autobus della città, da cui potete pazientemente ricavare l’elenco di tutte le coppie di indirizzi $\langle A, B \rangle$ tali che esiste un unico autobus che collega A a B . Tale elenco è quindi formalizzabile mediante una relazione binaria $bus(\cdot, \cdot) \subseteq I \times I$.

¹Carlo Verdone, “Borotalco”, 1982.

La coppia $\langle I, bus \rangle$ rappresenta quindi un grafo *diretto*. Il problema si formalizza pertanto come la ricerca di un *percorso* nel grafo che parta da e arrivi a *casa* toccando in sequenza arbitraria tutti gli altri nodi esattamente una volta (ciclo Hamiltoniano di un grafo). Il percorso deve essere poi tale che tutti i nodi in V ($V \subset I$) siano nella sua prima metà.

Scrivere, in forma parametrica rispetto a I , V e $bus()$ una formula in logica proposizionale in CNF i cui modelli rappresentino soluzioni dell'istanza data del problema. Si suggerisce di utilizzare una notazione compatta per la formula, evidenziandone la struttura ad alto livello.

Si scriva poi un programma in un qualsivoglia linguaggio di programmazione di alto livello che, presa in input un'istanza del problema, produca la corrispondente istanza SAT in formato DIMACS.