POLITECNICO DI TORINO
ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE
DI INGEGNERE DELL'INFORMAZIONE

II Sessione 2012 - Sezione A
Settore dell'Informazione

Classi 34/S-LM31 – Ingegneria Gestionale

Prova pratica del 22 gennaio 2013

Una società di servizi ha in carico la manutenzione dei semafori di una città. La società ha a disposizione un numero dato di veicoli per effettuare le manutenzioni.

I punti della città dotati di semafori sono caratterizzati:

- dalla periodicità con cui, per contratto, occorre effettuare la manutenzione preventiva; si può pensare che con questa periodicità venga generata una richiesta di servizio, che va effettuata entro un tempo limite (ad esempio, occorre fare la manutenzione ogni 20 giorni, entro una finestra di 3 giorni).
- dal tempo presunto necessario per la manutenzione preventiva (dipende dal numero e dal tipo di semafori); rispetto al tempo presunto si hanno fluttuazioni statistiche uniformemente distribuite pari al ±10%.

La rete di semafori è anche caratterizzata dalla matrice dei tempi medi richiesti per spostarsi da un punto all'altro (incluso il deposito dei veicoli). Rispetto al valore medio si hanno fluttuazioni statistiche uniformemente distribuite del ±20%.

Ad ogni veicolo è associato un equipaggio, che lavora ogni giorno dalle 8:00 alle 17:00 (con una pausa pranzo dalle 13:00 alle 14:00). All'inizio della giornata, ad ogni veicolo viene assegnata la sequenza delle manutenzioni da effettuare, cercando di evitare di superare l'orario standard di lavoro. Teoricamente, entro le 17:00 il veicolo dovrebbe già essere rientrato al deposito. A causa delle fluttuazioni statistiche, può accadere che le manutenzioni assegnate, più gli spostamenti, portino a superare le otto ore lavorative. In questo caso, le manutenzioni vengono comunque completate, ma si paga un'indennità di straordinario proporzionale al tempo in eccesso. Si adotta la regola seguente nell'assegnare il carico di lavoro giornaliero ad ogni equipaggio: la somma dei tempi presunti di manutenzione, più il tempo medio di spostamento tra due punti qualsiasi della rete, moltiplicato per il numero di spostamenti necessari (compresi i viaggi da e verso il deposito), non deve superare le sette ore.

Se le richieste non saturano la disponibilità di veicoli, questi vengono lasciati inutilizzati: non è possibile anticipare le manutenzioni.

Sviluppare un programma software (in linguaggio general purpose quale, ad esempio, C, C++, C#, Visual Basic) per il confronto delle prestazioni delle due politiche seguenti (non è necessario sviluppare due programmi completi; basta farne uno e segnalare le modifiche necessarie).

Politica 1 (si privilegia l'urgenza). Le richieste di manutenzione vengono registrate in ordine FIFO. All'inizio di ciascuna giornata, si assegnano le missioni ai veicoli (nel rispetto dei vincoli di orario) seguendo tale ordine. Una volta assegnate le missioni, i veicoli iniziano da quella più lontana dal deposito; dopo ogni manutenzione, si sceglie sempre il punto della città più vicino a quello appena visitato.

Politica 2 (si cerca di ridurre il tempo perso in spostamenti). Vengono prese in considerazione tutte le manutenzioni per cui è attiva una richiesta. Tra tutti i punti da visitare si sceglie quello più lontano dal deposito, e si inizia ad assegnare le missioni al primo veicolo, selezionando come successiva quella più vicina a quella precedente. Una volta superata il carico di lavoro della squadra di manutenzione, si passa al successivo veicolo, applicando la stessa regola. Per evitare che un punto non venga mai servito (magari perché posizionato in modo anomalo rispetto agli altri), quando si supera il tempo limite per una manutenzione, il punto relativo viene inserito in una lista di "urgenti", a cui viene data la precedenza rispetto agli altri nel formare le sequenze di missioni.

Le misure di prestazione da stimare sono:

- percentuale di richieste evase oltre il tempo limite;
- utilizzo medio dei veicoli (in questo caso, un veicolo è considerato utilizzato sia durante gli spostamenti che durante le manutenzioni, e anche durante la pausa pranzo; con tale misura di prestazione si intende verificare se il parco veicoli è sotto o sovradimensionato);
- rapporto tra il tempo impiegato in spostamenti ed il tempo impiegato per i servizi di manutenzione (con tale misura si intende valutare l'efficienza in termini di politiche di spostamento);
- la percentuale di tempo di lavorazione straordinario rispetto al tempo utilizzato per spostamenti e manutenzioni.

Si supponga dato l'orizzonte di tempo da simulare e si trasurini gli eventuali problemi legati al transitorio.

Per evitare "fasamenti" anomali tra le richieste, si supponga che la prima richiesta per ogni punto della città venga generata con un tempo uniformemente distribuito tra zero ed il periodo dato.

Avvertenze per lo studente:

- La situazione descritta non è realistica e le politiche di gestione proposte non sono, ovviamente, le migliori possibili. Obiettivo della prova non è trovare politiche di gestione efficienti, ma solo verificare le capacità di razionalizzazione di un semplice problema.
- Documentare **chiaramente** le variabili e le strutture dati, con particolare riferimento a quelle necessarie per rappresentare lo stato del sistema.
- **E' necessario** commentare le routine di gestione degli eventi e quelle (eventuali) di servizio descrivendone il funzionamento logico (si può scegliere tra una rappresentazione basata su flow-chart o su pseudocodice).
- Non è necessario scrivere esplicitamente la routine per l'acquisizione dei dati. Si può assumere che una procedura apposita (es. get_data) legga da file o da terminale i dati necessari. Occorre però documentare quali variabili vengono assegnate in tale routine.
- Non solo la correttezza, ma anche la **leggibilità** e la **documentazione** del programma sono elementi di valutazione.