

Esame Es.20230113 – Prova scritta del 13 gennaio 2023

Si vuole progettare *EasyToll*, un'applicazione per la gestione della rete autostradale nazionale. *EasyToll* deve permettere di rappresentare la struttura della rete autostradale italiana. Ogni autostrada nella rete è identificata da un codice alfanumerico univoco, da un nome (opzionale) e dalle due località ai suoi estremi (ad es., l'autostrada "A1" di nome "Autostrada del Sole" collega Milano a Napoli).

I caselli permettono l'ingresso e l'uscita dei veicoli in diversi punti della rete. Per ogni casello il sistema deve poter rappresentare l'autostrada lungo la quale è collocato, un codice ed il nome (univoci all'interno della rete, di solito il nome è quello della località in cui è ubicato), la sua posizione in Km da una delle due località estremi dell'autostrada (sempre la stessa per la stessa autostrada), il volume di traffico massimo sostenibile in entrata ed in uscita (in termini di veicoli/ora), le modalità di pagamento ammesse (in particolare: contanti, carte di credito, bancomat, ViaCard, Telepass), e l'eventuale presenza di un servizio di assistenza ai clienti.

Le tariffe applicate ai veicoli sono espresse in Euro/Km. Queste possono essere diverse per autostrade diverse e per classi di veicoli diverse.

Ogni qualvolta un veicolo entra nella rete autostradale attraverso un casello, il conducente è tenuto a ritirare un tagliando contrassegnato da un codice identificativo. Il sistema associa il tagliando al (casello di ingresso, alla classe del veicolo, ed alla data ed ora del passaggio.) (Tale tagliando è virtuale in caso il veicolo sia equipaggiato di sistema Telepass, v. seguito.) All'uscita dalla rete, il conducente è tenuto ad inserire il tagliando in suo possesso nell'apposita fessura dell'interfaccia hardware del casello oppure al personale di servizio che provvede a tale inserimento. Il sistema *EasyToll* deve poter calcolare l'importo dovuto applicando la tariffa chilometrica (relativa alla classe del veicolo) per il numero di chilometri percorsi e mostrarla all'automobilista per avviare la procedura di pagamento (per semplicità, in questa sede si ignori tale procedura).

calcolo  
importo  
pedaggio

In caso di utilizzo del sistema *Telepass*, le procedure di ingresso ed uscita da un casello avvengono senza l'arresto del veicolo. Ogni dispositivo *Telepass* è univocamente associato ad un cliente abbonato al servizio. All'ingresso, il casello identifica (mediante un segnale radio) il cliente e genera un tagliando virtuale (che viene memorizzato nel sistema) con le stesse informazioni dell'equivalente cartaceo. All'uscita, il casello identifica nuovamente il cliente e calcola l'importo dovuto per il tragitto. Di ogni cliente abbonato al servizio *Telepass* interessa (nome, cognome, codice fiscale e coordinate IBAN per l'addebito del conto mensile.)

Il sistema di fatturazione (un sistema esterno a *EasyToll*), dato un (cliente Telepass, un mese ed un anno) deve poter ottenere il (cont<sup>S = LPO</sup>) di quel cliente nel dato mese del dato anno, contenente, per ogni singolo addebito del mese, il nome dei caselli e la data e l'ora di entrata ed uscita, oltre che l'importo addebitato.)

calcolo  
conto

Per disincentivare gli eccessi di velocità, lungo la rete sono posizionati terminali del sistema *Tutor* equipaggiati da telecamere e di apposito software per il riconoscimento delle targhe dei veicoli. Il sistema *Tutor* permette di rilevare l'eccesso della velocità media calcolata tenendo conto del tempo impiegato da un veicolo per viaggiare lungo un breve tratto delimitato da due terminali *Tutor* (di solito posizionati tra i 10 e 25 Km tra loro). Per ogni coppia di terminali *Tutor* il sistema deve poter memorizzare la sua ubicazione (autostrada, senso di marcia, posizione del terminale di inizio e di quello di fine, in modo analogo alle posizioni dei caselli).

calcolo  
velocità  
media



Ogni volta che un veicolo attraversa il terminale primo di una coppia di terminali Tutor (quello di ingresso), *EasyToll* memorizza la (targa e la classe del veicolo, la coppia di terminali che lo sta monitorando, la data e l'ora.) Quando un veicolo attraversa il terminale Tutor di uscita, il sistema calcola la sua velocità media nel breve tratto controllato. Se questa è minore o uguale alla velocità massima consentita (un parametro del sistema che può dipendere anche dalla classe del veicolo oggetto del controllo), il sistema elimina immediatamente i dati del passaggio, altrimenti li mantiene di modo che possano essere acceduti dal personale della Polizia Stradale.

memorizza  
targa  
veicolo