

Sistemi Operativi – Prova del 24 Settembre 2010 - Tempo a disposizione 3 ore

Si deve realizzare un programma per il geotagging automatico di fotografie. Per geotagging si intende l'operazione di associare a un file immagine, normalmente ottenuto in tempo reale attraverso una fotocamera, le coordinate geografiche del posto in cui la fotografia è stata scattata. Le coordinate geografiche attuali sono normalmente stabilite tramite un dispositivo GPS.

Si dovrà programmare un sistema multithread che simuli questo tipo di attività. Un thread associato al dispositivo GPS produce continuamente dei rilevamenti sulla posizione attuale, mentre alcuni thread associati alle fotocamere disponibili nel dispositivo producono delle fotografie associate a data e ora dello scatto.

Per semplicità, assumeremo che siano date le classi

```
Class Immagine
{
    byte* dati;
    int dataScatto;
    double latitudine;
    double longitudine;
    ...
};
Class DatoGPS
{
    int dataRilevamento;
    double latitudine;
    double longitudine;
    ...
};
```

La prima classe rappresenta una schematizzazione delle immagini scattate da una certa fotocamera, dove `dati` rappresenta la codifica dell'immagine in un certo formato, `dataScatto` rappresenta la data in cui la foto è stata scattata, mentre `latitudine` e `longitudine` rappresentano le coordinate geografiche del punto dove è stata scattata la foto (valori espressi in gradi).

La classe `DatoGPS` rappresenta un rilevamento della posizione geografica corrente, inclusiva delle coordinate rilevate e dell'ora del rilevamento.

Si suppone che le date siano espresse in secondi trascorsi a partire dal 1 Gennaio 2000, mentre i valori di `longitudine` e `latitudine` sono espressi in gradi.

Lo studente deve progettare una classe `GeoTaggingModule` associata a 2 macchine fotografiche e a un dispositivo GPS. La classe è dotata di un metodo `int getTime()`, da non implementare, che può essere invocato per ottenere la data e l'ora correnti (espresse nel formato di cui sopra).

In questa classe lavorano 4 thread:

- Due thread di tipo `CameraThread`, associati alle due fotocamere, chiamati `M1` e `M2`. Questi thread producono delle istanze di `Immagine`, corredate della data dello scatto, dove però i valori di `longitudine` e `latitudine` non sono inizializzati. Le istanze di `Immagine` vengono generate in

momenti casuali (si simuli una attività di scatto dell'utente fatta in momenti casuali), ottenendo la data dello scatto invocando il metodo `getTime()`.

- Un thread di tipo `GPSThread`, associato al dispositivo GPS. Questo thread produce, ogni cinque secondi, un rilevamento della posizione corrente (cioè una istanza della classe `DatoGPS`). La data del rilevamento è ottenuta invocando il metodo `getTime()`. Per simulare gli spostamenti casuali dell'utente del dispositivo, si simuli la lettura della posizione corrente aumentando o diminuendo casualmente (di lettura in lettura) i valori di longitudine e latitudine tra un rilevamento e un altro.
- Un thread di tipo `GeoTagThread`: questo thread elabora le immagini continuamente prodotte da `M1` e `M2`, associandole ai rilevamenti GPS prodotti dal thread `GPSThread`. Ogni immagine `P` letta, viene modificata associando ad essa la posizione geografica più probabile. Tale posizione viene ottenuta esaminando i dati prodotti dal `GPSThread`, e associando a `P` il rilevamento la cui data è più vicina alla data dello scatto di `P`. Per ogni immagine che viene così "geotaggata", il `GeoTagThread` visualizza su standard output *a)* un numero progressivo che identifichi la foto, *b)* la fotocamera di provenienza (`M1` o `M2`), *c)* la data dello scatto, *d)* la posizione geografica dello scatto che è stata ricavata.

E' a carico dello studente l'opportuna progettazione di tutte le strutture dati necessarie alla comunicazione tra i quattro thread, garantendo

1. Mutua esclusione nell'accesso ai dati condivisi;
2. Assenza di situazioni di starvation e/o di deadlock.

E' **parte integrante** della prova di esame completare le specifiche date nei punti non esplicitamente definiti, introducendo tutte le strutture dati che si ritengano necessarie, e risolvendo eventuali ambiguità. Non è consentito modificare il prototipo dei metodi se questo è stato fornito.

