

Principi di Sistemi Operativi – Esercitazione 5

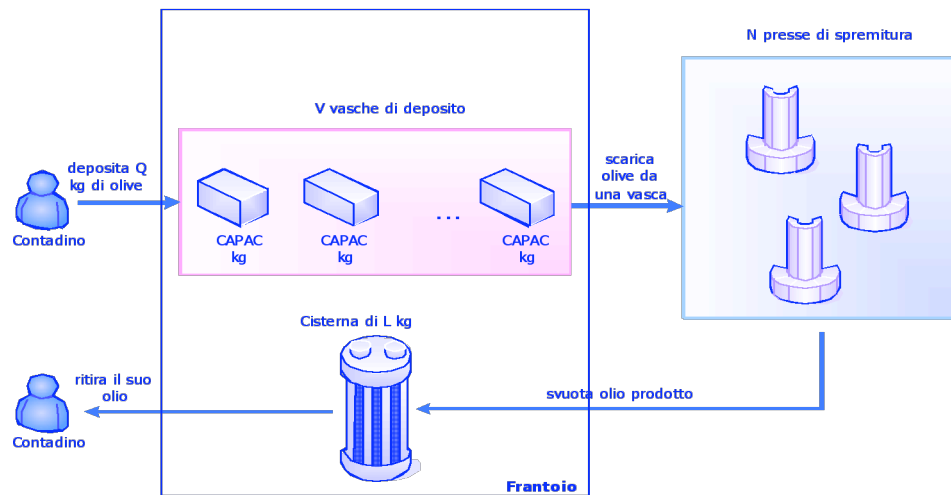
1- Elezione del sindaco (Esame 25/06/2007)

In una città vivono **E cittadini** che eleggono periodicamente il loro sindaco in una rosa di **C candidati** (con C costante per ogni tornata elettorale). Ogni cittadino si reca al seggio elettorale (unico in città) e aspetta di poter esprimere la sua preferenza di voto (scegliendo il codice del candidato *da 0 a C-1*). Essendoci un solo seggio a disposizione, solo un elettore per volta può entrarvi per votare. Si faccia, altresì, in modo che il voto di uno stesso cittadino possa variare da elezione ad elezione. Il processo di elezione del sindaco si svolge sotto la supervisione di un **prefetto**, il quale si occupa di raccogliere i voti e procedere alla selezione di un nuovo sindaco tra i C candidati. Il prefetto inizia la raccolta dei voti, solamente se non ci sono elettori che stanno utilizzando il seggio per votare e se si è raggiunto il *quorum (metà + 1 degli aventi diritto)*. Si faccia attenzione ad impedire che i cittadini possano continuare a votare dopo l'inizio della raccolta da parte del prefetto. Dopo aver conteggiato i voti assegnati a ciascun candidato, il prefetto nomina il nuovo sindaco e lo abilita a governare per **G** giorni. Il sindaco vincente è colui che conquista il maggior numero di voti nella tornata elettorale (per semplicità, a parità di punteggio, si scelga il primo candidato nell'ordine). Durante la durata in carica del sindaco, gli elettori non possono entrare nel seggio per votare, ma devono aspettare che il sindaco in carica termini il suo mandato.

Si implementi una soluzione usando il costrutto monitor per modellare il **seggio di elezione del sindaco** e i processi per modellare gli **elettori**, i **candidati a sindaco** ed il **prefetto**.

2- Frantoio (Esame 24/11/2005)

Un **frantoio** si occupa di lavorare le olive che i contadini portano, dopo averle raccolte nei loro poderi. Il frantoio è in grado di raccogliere le olive in apposite vasche di deposito, in attesa di essere lavorate dalle presse di spremitura. Sono presenti **V** vasche della capacità di **CAPAC** kg l'una. Ogni contadino porta al frantoio una quantità variabile di olive, pari a **Q** kg, con $0 \leq Q \leq V * \text{CAPAC}$ (supporre sempre **Q** divisibile per **CAPAC**!). Solo dopo aver trovato le vasche necessarie a contenere il suo carico, il contadino può tornare a casa e poi ritornare al frantoio per aspettare che l'esatta quantità d'olio che gli spetta sia disponibile nella cisterna in cui viene depositato dopo la spremitura dalle presse. Le presse sono **N** (con $N \leq V$) e lavorano nel frantoio a ciclo continuo, scaricando una vasca piena per volta e spremendone il contenuto, per produrre olio di oliva. Ogni pressa lavora solo se trova piena almeno una delle vasche, altrimenti deve attendere che qualche contadino la riempia. Dopo aver spremuto una vasca di olive, la pressa svuota l'olio prodotto nella cisterna che ha una capacità massima di **L** kg d'olio. La cisterna è condivisa da tutte le presse, essendo l'unica nel frantoio. Ogni pressa non può incominciare un nuovo ciclo (scaricando la vasca successiva) finché non trova abbastanza spazio vuoto nella cisterna dell'olio.



Si implementi una soluzione usando il costrutto monitor per modellare il **frantoio** (le cui risorse sono le vasche e la cisterna) e i processi per modellare i **contadini** e le **presse** e si descriva la sincronizzazione tra i processi. Nel rispettare i vincoli richiesti, si cerchi di massimizzare l'utilizzo delle risorse. Si discuta se la soluzione proposta può presentare starvation e in caso positivo per quali processi, e si propongano modifiche e/o aggiunte per evitare starvation.