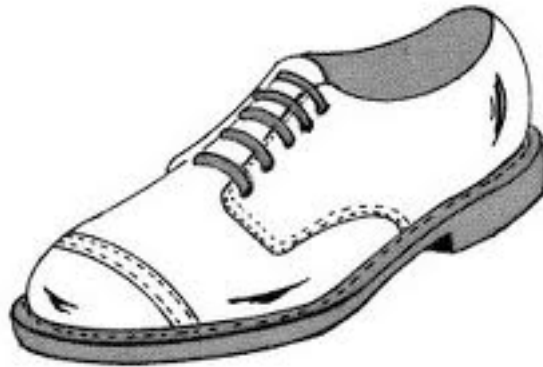


## TEMA A - A.2 Programmazione Concorrente in Java (punti 10)



Si consideri una piccola azienda che produce scarpe.

L'azienda produce un solo modello di calzature.

Per la produzione delle scarpe, l'azienda si avvale di N **calzolai**, ognuno in grado di produrre una scarpa alla volta, di qualunque misura e per qualunque piede (destro o sinistro).

Pertanto, ogni scarpa è caratterizzata da:

- ***piede*** (destro o sinistro)
- ***misura***; a questo proposito, si assuma che le scarpe siano prodotte in 2 misure diverse (1 e 2).

Le **tipologie** di scarpe possibili, sono quindi 4: <scarpa destra, misura 1>, <sinistra, 1>, <destra, 2>, <sinistra, 2>.

L'attività di ogni **calzolaio** è ripetitiva e procede in modo casuale: le caratteristiche (piede e misura) di ogni nuova scarpa prodotta non sono predicibili.

Ogni nuova scarpa viene depositata dal calzolaio che l'ha prodotta in un **cesto** di capacità limitata pari a **MAX** (costante che esprime il numero massimo di scarpe che può contenere il cesto); inoltre, per evitare situazioni di deadlock, il numero di scarpe di ogni tipologia inserite nel cesto non può superare il valore **MAX/4**.

Ogni volta che un nuovo paio di scarpe è completato (ogni paio di scarpe deve essere composto da una destra e una sinistra della stessa misura), esso deve essere estratto dal cesto ed inserito in una scatola.

A questo compito è dedicato un operaio, il cui ruolo è quello di inserire le scarpe nelle scatole. L'attività dell'operaio è ripetitiva: finché non vi sono paia complete, l'operaio attende; quando un paio viene completato, l'operaio lo preleva, lo inserisce in una scatola e si pone in attesa del prossimo paio.

Si realizzi un programma Java nel quale i calzalai e l'operaio siano rappresentati da thread concorrenti e che, utilizzando il concetto di monitor e le variabili condizione, regoli gli accessi al cesto tenendo conto dei vincoli dati e, inoltre, del seguente vincolo di priorità:

- nell'inserimento delle scarpe vengano privilegiate le scarpe destre sulle sinistre; a parità di piede, vengano privilegiate le scarpe della misura 1.
- Nell'estrazione delle paia dal cesto, vengano privilegiate le scarpe di misura 1.