

Progetto di esame

Sistemi e Applicazioni di rete

BoPa Controller

Controllo di un impianto di stampaggio della plastica



Guido Borghi – Andrea Palazzi

Caratteristiche generali del progetto

- **Ambiente di lavoro**

BoPa Controller è un sito che implementa funzioni di un controllo industriale.

E' stato ipotizzato di voler controllare un impianto per la produzione di oggetti di plastica; il macchinario risulta essere diviso in 3 sottomacchinari:

- ✓ **Silos dei polimeri:** un silos che contiene i trucioli di plastica pronti per essere fusi. I parametri da controllare sono: temperatura, carico e potenza assorbita dall'impianto di ventilazione.
- ✓ **Estrusore:** macchinario che fonde la plastica e tramite una coclea inietta il materiale plastico fuso negli stampi; i parametri monitorati sono: temperatura e pressione del materiale plastico, potenza assorbita dal macchinario.
- ✓ **Stampo:** macchinario che gestisce gli stampi (apertura e chiusura) fino a che il materiale plastico torna allo stato solido; come nel caso dell'estrusore i parametri da controllare sono temperatura e pressione del materiale plastico, potenza assorbita dal macchinario.

Viene richiesto un controllo di tipo *soft real-time* in quanto l'impianto non presenta particolari criticità riguardo all'incolumità delle persone e dell'ambiente di lavoro; inoltre si suppone essere già presente un controllo embedded del macchinario per le operazioni di start, stop e arresto critico. Dal punto di vista della *sicurezza* dell'applicazione non ci sono particolari requisiti in quanto il macchinario viene utilizzato in un ambiente di lavoro *constraint*, l'azienda, solo da operai qualificati; inoltre l'applicativo web lavora in locale e non è esposto alla rete internet globale.

- **Fine**

Questo controllo in particolare è stato creato con il fine di:

- ✓ Mostrare lo stato corrente del processo con i valori istantanei di ciascun sensore
- ✓ Mostrare l'evoluzione storica di ciascun segnale
- ✓ Inserire valori di soglia limite al fine di evidenziare in tempo reale degli allarmi
- ✓ Evidenziare e tenere traccia dei superamenti della soglia mediante un *alarm log*

- **Tecnologie impiegate**

Le tecnologie scelte per lo sviluppo sono:

- ✓ **HTML:** per la descrizione degli elementi grafici
- ✓ **CSS:** per la gestione della grafica
- ✓ **JSP:** per la creazione di pagine web dinamiche
- ✓ **JFreeChart:** per la creazione dei grafici
- ✓ **JDBC:** per le connessioni e le query al database
- ✓ **MySQL:** come database

- **Modello di riferimento**

Per la creazione del progetto è stato seguito il modello **MVC** (Model View Control) in maniera tale da rendere particolarmente efficiente la stesura e la riusabilità del codice e la gestione generale dello sviluppo.

- **Tools di sviluppo**

Per l'host server, per la stesura e la sincronizzazione del codice sono stati utilizzati:

- **Tomcat Server 7.0.52**
- **Geany**
- **GitHub**

Scelte operate e considerazioni

- **Approccio:** l'approccio privilegiato è stato di tipo *funzionale*, il più possibile aderente alle caratteristiche delle macchine da controllare e dei requisiti richiesti.
Sono state quindi create ad hoc delle pagine jsp per ognuno dei sotto-macchinari che gestiscono in maniera separata la lettura dei dati specifici, la loro stampa a monitor, il controllo con i valori di soglia ecc.
- **Scalabilità:** sono stati inseriti a livello di progetto alcuni accorgimenti per rendere il software maggiormente scalabile in presenza di un utilizzo prolungato ininterrotto e quindi a fronte di una grande quantità di dati da gestire provenienti dai sensori.
Inanzitutto si è cercato di stimare il numero di valori che il database deve memorizzare nel peggior caso (funzionamento continuo della macchina) e nel periodo di riferimento, il mese, in quanto superata tale soglia le tabelle di svuotano automaticamente.
Si è ipotizzato che ogni sotto-macchinario produca 3 valori ogni 3 secondi; essendo 3 i sotto-macchinari si parla di $3 \times 3 \times 20 = 180$ valori complessivi generati ogni minuto. Partendo da questo dato si calcola che ci siano 10800 valori all'ora, 259200 valori al giorno e 7776000 valori al mese.
Essendo ciascun valor memorizzato in una variabile di tipo integer che, da quanto si apprende dalla documentazione di MySQL (<https://dev.mysql.com/doc/refman/5.0/en/integer-types.html>), occupa 4 byte, si può stimare un'occupazione del database di circa 233 MB, suddivisa in 3 tabelle, risultato compatibile anche con macchine e sistemi operativi anche datati, come si può osservare nell'immagine seguente sempre tratta dalla documentazione di MySQL:

Operating System	File-size Limit
Win32 w/ FAT/FAT32	2GB/4GB
Win32 w/ NTFS	2TB (possibly larger)
Linux 2.2-Intel 32-bit	2GB (LFS: 4GB)
Linux 2.4+	(using ext3 file system) 4TB
Solaris 9/10	16TB
Mac OS X w/ HFS+	2TB

E' stato scelto di utilizzare il tipo INT per lasciare possibilità di modificare le unità di misura di riferimento, in quanto eventuali cambi farebbero oscillare fortemente i valori (ad es. bar – pascal, pound/foot²).

Si escludono da tale calcolo le tabelle delle soglie, in quanto di dimensione trascurabile, e la tabella degli allarmi in quanto considerati eventi eccezionali e quindi poco numerosi.

Struttura del software

Struttura del database

Lo schema E/R per la descrizione del database non modella particolari relazioni

Modello MVC

Conclusioni