

Università degli Studi di Padova

Corso di Ingegneria del Software 2022/2023



SmartLog

Visualizzare e Analizzare eventi su apparecchiature critiche

 **socomec**
Innovative Power Solutions

Oggetto del capitolo

La gestione di apparecchiature per il supporto all'energia per servizi critici come Ospedali, Impianti Chimici, Data Center, Trasporto Ferroviario, Siti Militari, ecc... sta diventando sempre più complessa e richiede una continua analisi dello stato di funzionamento e degli eventi occorsi al fine di ottimizzare la disponibilità dell'energia e la riduzione dei costi.

Capire cosa è successo su un impianto, con precisione e velocità, permette ai tecnici interventisti di reagire in modo corretto e immediato per la risoluzione di eventuali problemi.

Per far questo, ogni apparecchiatura Socomec è in grado di registrare fino a 4000 eventi di natura interna (es.: un'anomalia di una ventola, una sovratemperatura, ...) ed esterna (es: una mancanza rete, un comando ricevuto, ...) con una precisione temporale del millisecondo.

Ogni volta che un tecnico interviene su una nostra apparecchiatura, queste informazioni, chiamate *storico eventi* o *LOG*, possono essere scaricate sul PC in formato .csv (comma separated values) per poter essere analizzate.

Per facilitare e velocizzare la comprensione degli eventi, è fondamentale fornire al tecnico una vista degli eventi e una serie di strumenti che gli permettano di analizzare il log in modo semplice e intuitivo.

Se l'analisi di ciò che è successo su un'apparecchiatura è importante per la risoluzione del singolo problema o malfunzionamento, l'analisi di ciò che è successo sull'insieme di tutte le nostre apparecchiature ci permette di migliorare i nostri prodotti e di anticipare eventuali anomalie future.

Per questo motivo, ogni log estratto dalle nostre apparecchiature viene raccolto in un database aziendale.

Per dare un esempio concreto del vantaggio di un'analisi globale, supponiamo che da un certo momento l'allarme ventola inizi a comparire in modo diffuso su più apparecchiature. Una prima ipotesi potrebbe essere quella che ci sia un lotto di ventole difettose, però sappiamo che questi allarmi provengono da macchine vecchie e nuove. Questa nuova informazione fa escludere la precedente ipotesi. Guardando meglio i dati, ci accorgiamo che la comparsa di questo allarme è correlata ad una nuova release firmware. Con questa informazione andiamo ad analizzare se ci sono state modifiche firmware nella gestione della ventola e ci accorgiamo che è stato introdotto un bug nella lettura della velocità della ventola se questa è maggiore di 2000rpm (revolutions per minute). Possiamo quindi procedere alla correzione e al rilascio della nuova release firmware.

Caratteristiche e Requisiti Obbligatori

Le applicazioni richieste sono due:

- *SmartLogViewer*
 - *SmartLogStatistics*

L'applicazione *SmartLogViewer* serve a visualizzare e ad analizzare il singolo file di Log e dovrà prevedere:

- Interfaccia di visualizzazione di tipo Web
 - Caricamento e visualizzazione di un singolo file di log (.csv)
 - Una visualizzazione in forma tabellare con le seguenti funzionalità/utilities
 - o Colorazione degli eventi in base a:
 - codice identificazione (Code)
 - livello di nidificazione (Unit/subUnit)
 - o Funzioni di filtro e ordinamento sulle colonne in modo simile agli spreadsheet
 - o Funzione di ricerca eventi
 - o Funzione di raggruppamento e visualizzazione per Data/Ora(gli eventi con Data/Ora all'interno di un intervallo di tempo definito dall'utente sono da considerarsi raggruppabili).
 - Una visualizzazione in forma grafica con le seguenti caratteristiche
 - o L'asse X rappresenta il tempo
 - o L'asse Y contiene l'insieme degli eventi
 - o Un rettangolo “ pieno ” indica il periodo di tempo in cui l'evento è ATTIVO (1,on, yes, true)
 - o Deve essere possibile selezione l'intervallo di tempo desiderato, con funzioni di select/zoom/span/....
 - o Deve essere possibile filtrare gli eventi in base alle colonne (Code, Unit/subUnit. etc)
 - Una funzione di ricerca di sequenze di eventi note all'interno di un log, con la relativa etichettatura (che identifica in forma mnemonica la sequenza. i.e. Sequenza di accensione, di spegnimento). Le sequenze note con relative etichette verranno fornite da Socomec.

Events Filter	Start monitoring	Pause polling	Use different credentials	Restart polling	Select none
Select Log Type:	Level	Event ID	Source	Date & Time	Message
Application	1	2080	MSEncrypt ADAccess	4/1/2016 1:43:10 PM	Process MSEncrypt ADAccess
- Filter for Application log	2	2080	MSEncrypt ADAccess	4/1/2016 1:27:40 PM	Process MSEncrypt ADAccess
Event Sources:	3	1008	MSEncrypt ADAccess	4/1/2016 1:15:29 PM	Process MSEncrypt ADAccess
All Sources	4	1029	MSEncrypt ADAccess	4/1/2016 1:15:29 PM	Process MSEncrypt ADAccess
Event Levels:	5	2080	MSEncrypt ADAccess	4/1/2016 1:15:29 PM	Process MSEncrypt ADAccess
<input checked="" type="checkbox"/> Error	6	2080	MSEncrypt ADAccess	4/1/2016 12:56:39 PM	Process MSEncrypt ADAccess
<input checked="" type="checkbox"/> Warning	7	2080	MSEncrypt ADAccess	4/1/2016 12:52:34 PM	Process MSEncrypt ADAccess
<input checked="" type="checkbox"/> Information	8	64	Microsoft-Windows-CertificateServices/Operational	4/1/2016 12:52:34 PM	Certificate error
<input checked="" type="checkbox"/> Security Audit Success	9	65	Microsoft-Windows-CertificateServices/Operational	4/1/2016 12:52:34 PM	Certificate error
<input checked="" type="checkbox"/> Security Audit Failure	10	2080	MSEncrypt ADAccess	4/1/2016 12:41:09 PM	Process MSEncrypt ADAccess
	11	2080	MSEncrypt ADAccess	4/1/2016 12:25:39 PM	Process MSEncrypt ADAccess
	12	2080	MSEncrypt ADAccess	4/1/2016 12:10:09 PM	Process MSEncrypt ADAccess
	13	2080	MSEncrypt ADAccess	4/1/2016 11:54:39 AM	Process MSEncrypt ADAccess

Figure 1: esempio puramente illustrativo di vista tabella



Figure 2: Esempio puramente illustrativo di vista grafica

L'applicazione *SmartLogStatistics* serve ad estrarre informazioni statistiche da un insieme di file di log, per poi renderle disponibili in forma grafica (data visualization). Dovrà prevedere:

- Interfaccia di visualizzazione di tipo Web
- Selezione dei log da analizzare per range di data/ora (min, max, all)
- Visualizzare le seguenti statistiche come tabella:
 - o Intervallo Temporale
 - o Numero di storici analizzati
 - o Media Numero di eventi per log
 - o Max Numero di eventi per log
 - o Deviazione Standard Numero di eventi per log
 - o Lista degli eventi raggruppata per frequenza di occorrenza (0-1) con possibilità di filtraggio e ordinamento per
 - Unit/subUnit
 - Data e Ora
 - Versione firmware
- Visualizzare sotto forma di grafico:
 - o Il numero totale di occorrenze (0->1) rispetto al tempo per singolo evento (velocità). Con la possibilità di selezionare/filtrare gli eventi per Code, Unit/subUnit (cumulativo vs tempo)
 - o Il numero di occorrenze normalizzato per numero di storici rispetto alle versioni firmware, con la possibilità di selezionare gli eventi e la lista dei firmware



Figure 3:Esempio puramente illustrativo di dashboard

I file di log per l'analisi statistica verranno resi disponibili da Socomec.

Requisiti Opzionali

Per l'applicazione *SmartLogViewer* si propone, come opzionale:

- lo sviluppo di una proposta alternativa per la visualizzazione degli eventi in forma grafica
- la ricerca di sequenze più o meno note all'interno di un log con la relativa etichettatura: in questo caso verranno fornite le sequenze campione e i criteri di ricerca. Per dare un esempio si consideri la possibilità di avere nella sequenza un ordine diverso tra due o più eventi.

Per l'applicazione *SmartLogStatistics* si richiede, come opzionale, la visualizzazione di un grafico di matrice di correlazione che mostri l'indice di correlazione tra coppie di eventi.

Per semplificare la visualizzazione dovrà essere possibile selezionare gli eventi per Code e Unit/subUnit.



Figure 4:Esempio puramente illustrativo di matrice di correlazione

Tecnologie

Socomec preferisce non imporre vincoli per lo sviluppo della soluzione, in quanto interessata a esplorare nuove tecnologie. Il consiglio è quello di scegliere una tecnologia/architettura che possa coprire il più possibile i requisiti richiesti e opzionali.

Per poter testare le applicazioni sui nostri sistemi, chiediamo di prendere in considerazione l'utilizzo del linguaggio Python per la parte di analisi dei dati.

Elenchiamo alcune siti come spunto per la parte di visualizzazione dei dati:

- <https://matplotlib.org/stable/gallery/index>
- <https://d3js.org/>
- https://altair-viz.github.io/getting_started/overview.html
- (*) <https://pyscript.net/>
- [Overview — Panel v0.14.0 \(holoviz.org\)](https://holoviz.org)

(*): pyscript è una tecnologia nuova e non matura in ambito industriale, però interessante da un punto di vista accademico e di sperimentazione.

Di seguito un sito che elenca e descrive alcuni degli algoritmi di ricerca, ancora una volta come spunto per un'analisi più completa:

> <https://www.geeksforgeeks.org/algorithms-gg/pattern-searching/>

Evoluzione

Il progetto dovrà prevedere, oltre alla documentazione minima richiesta dal corso di Ingegneria del Software, una guida per sviluppatori relativa a possibili estensioni delle applicazioni.

Per lo stesso motivo viene richiesto l'utilizzo di un repository pubblico (github/gitlab), ad eccezione del materiale fornito da Socomec (i.e. raccolta di storici) che dovrà essere privato.

Supporto

Socomec si impegna a fornire il seguente supporto:

- Incontro di discussione sul progetto per eventuali domande/dubbi/... per una corretta scelta;
- Incontro formativo di approfondimento a inizio progetto, comune tra più gruppi;
- Incontri bi-settimanali per singolo gruppo.

Negli incontri saranno presenti figure con diverse specializzazioni: ingegneria, software e firmware.

Primo livello di contatto: Federico Pavan <federico.pavan@socomec.com>