

WP3.1 Integrazione di algoritmi per la gestione di big data e di navigazione indoor vincolata

D3.1 Architettura software di un sistema per la gestione integrata di informazioni non strutturate e strutturate, e la condivisione su rete telematica.

SOFTWARE

***ARCHITETTURA SOFTWARE DI UN SISTEMA PER LA GESTIONE INTEGRATA
DI INFORMAZIONI NON STRUTTURATE E STRUTTURATE, E LA CONDIVI-
SIONE SU RETE TELEMATICA.***

Sintesi:

Questo studio è stato effettuato per disegnare un sistema di gestione integrata per informazioni non strutturate e strutturate, con la condivisione su rete telematica.

La soluzione da ricercare doveva gestire sensori distribuiti e dispositivi mobili. Questo implicava la gestione di flussi di dati in tempo reale (data streaming) non necessariamente strutturati e la gestione di dati strutturati.

Si è pertanto pervenuti ad un'architettura hardware e software che analizzi il flusso di dati proveniente dai dispositivi mobili, in tempo reale o quasi-reale, per poi effettuare operazioni di Data Fusion con dati già strutturati, in modo che possano essere gestiti in maniera integrata a supporto degli algoritmi di calcolo del percorso ottimale, nella navigazione indoor, sia a supporto delle decisioni da prendere in casi di emergenza, sia integrati con altri dati e successivamente analizzati con i tradizionali strumenti di data analytics. Inoltre, si è definita una soluzione di messaggistica Publish/Subscribe per la comunicazione su rete sia locale che remota, adatta sia allo scambio dei dati tra processi, sia allo scambio di brevi messaggi di testo tra utenti e tra utente e centrale operativa.

Mobile devices computing.

I dispositivi mobili avranno tre ruoli principali:

Guidare i Passeggeri durante la crociera, a muoversi all'interno della nave

Aiutare i Passeggeri a raggiungere i punti di raccolta durante le emergenze

Far conoscere, all'equipaggio la posizione dei Passeggeri soprattutto durante le emergenze, ma non solo.

Nel terzo caso, non è sempre necessario conoscere l'identità dei passeggeri ma il numero di passeggeri presenti nello stesso luogo.

Queste informazioni saranno inviate dall'applicazione mobile, installata sullo smartphone dei passeggeri, tramite messaggi con protocollo MQTT. Tali dati possono essere considerati non strutturati e in streaming. Per streaming intendiamo un flusso continuo di caratteri, oppure persistente anche se ad intervalli.

Questo flusso di dati è utilizzato sia in tempo reale che in batch. In tempo reale per rilevare le posizioni correnti dei passeggeri, in ogni momento; in batch per eventuali analisi che potrebbero dare previsione dei flussi, utilizzabili sia per motivi organizzativi che per pianificazioni nei piani di emergenza.

I dati da elaborare in batch dovranno avere persistenza. La loro mole è definibile come Big-Data e quindi dovranno essere trattati con gli adeguati strumenti. Hanno necessità di Grandi quantità di Memoria e molta capacità di computazione per essere analizzati. Caratteristiche tipiche di sistemi Cloud e pertanto non facilmente reperibili in server locali come quelli eventualmente situati sulla nave.

Graph computing

Il Sistema è stato disegnato come un'architettura a Grafo. Tale architettura è presente nel paradigma Fog-Mist Computing, selezionato per la realizzazione della piattaforma. Un Grafo è composto da nodi, connessi con archi che in generale rappresentano relazioni tra i nodi connessi. Nel caso specifico gli archi rappresentano delle connessioni che mettono

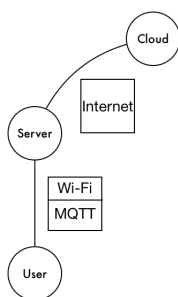


Figure 1

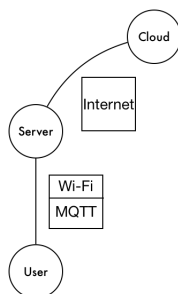


Figure 1mostra uno schema semplificato del sistema, evidenziando il mezzo di comunicazione ed il protocollo, per ogni arco.

Non potendo contare su una presenza costante della connessione Internet, tutti i dati che possono servire durante l'intera crociera, dovranno risiedere nel server locale, e poi

storicizzati per scopi successivi, quando la nave arriva al porto di destinazione finale, a fine crociera nel Cloud.

Base di Dati

Oltre ai dati non strutturati, descritti nei paragrafi precedenti, vi sono dati strutturati, come Anagrafiche dei passeggeri, pianificazioni, calendarizzazione di eventi, mappe della nave ecc.

Per poter gestire in un unico gestore di base di dati, tutte queste informazioni, è stato scelto di utilizzare un database non relazionale. La scelta è ricaduta su MongoDB.

MongoDB è un Database Management System (DBMS) non relazionale, orientato ai documenti. Classificato come un database di tipo NoSQL, MongoDB si allontana dalla struttura tradizionale basata su tabelle dei database relazionali in favore di documenti in stile JSON con schema dinamico (MongoDB chiama il formato BSON), rendendo l'integrazione di dati di alcuni tipi di applicazioni più facile e veloce. Rilasciato sotto una combinazione della GNU Affero General Public License e dell'Apache License, MongoDB è un software libero e open source.

Con questa soluzione è possibile gestire i dati sia strutturati che non strutturati, in maniera integrata ed utilizzare i più comuni strumenti di analisi e data mining.

Reti telematiche

Definiamo le due reti telematiche di nostro interesse:

LAN (Local Area Network), all'interno della nave (condivisione di periferiche, scambio di messaggi tra un piano e l'altro, ecc.) e non permette alcun tipo di accesso dall'esterno.

Internet per l'accesso a piattaforme di Cloud Computing e Server centralizzati.

Come detto, la connessione Internet è prevista solo a fine crociera per comunicare e trasferire i dati al back end della piattaforma.

La rete locale, mista cablata e wireless, è invece di fondamentale importanza.

La soluzione prevede che gli oggetti mobili si connettano utilizzando il Wi-Fi, già installato a bordo delle navi e comunichi con un protocollo di messaggistica MQTT, su TCP/IP. Inoltre, dovrà effettuare una connessione al database per trasferire le mappe e registrare gli utenti, solo una prima volta, all'attivazione dell'applicazione.

La posizione sarà invece conosciuta tramite radiofari Bluetooth (beacon) posizionati lungo i percorsi, come schematizzato in

Figure 2.

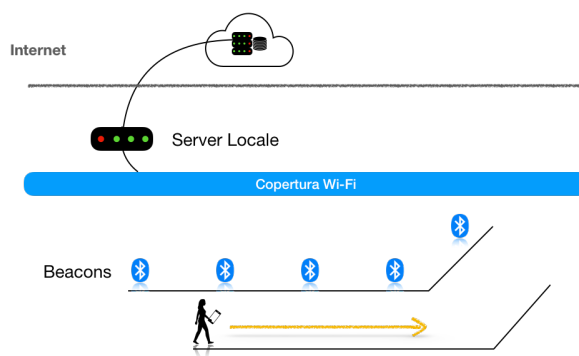


Figure 2

Questi dati poi inoltrati al server locale per la posizione dei passeggeri nella sala controllo e temporaneamente memorizzati in un database locale fino a fine crociera, quando saranno poi inoltrati nei server centrali e storicizzati. Tali dati non strutturati saranno fusi con quelli strutturati in documenti per MongoDB, da microservizi presenti sul server locale, per una gestione integrata dei dati strutturati e non strutturati.

I dati di posizione saranno utilizzati dall'algoritmo di navigazione indoor, localmente dall'applicazione mobile, così da poter dare indicazioni ai passeggeri, durante le emergenze, anche se in tali momenti la rete Wi-Fi non dovesse essere affidabile. Qualora la copertura Wi-Fi fosse attiva e funzionante, i dati di posizione in tempo reale, saranno utilizzati dalla sala operativa per conoscere la posizione dei passeggeri e poter coordinare le operazioni di evacuazione in caso di emergenze.

L'algoritmo di Routing per la navigazione indoor, darà istruzioni sul percorso migliore da effettuare per raggiungere le destinazioni desiderate, le quali potranno essere dei punti d'interesse, scelti dai passeggeri durante la navigazione ordinaria, oppure i punti di

raccolta, designati dalla centrale operativa e dai piani di evacuazione, durante le operazioni di emergenza.