

Workpackage : Architettura Hardware e Software

Responsabile:	DISI – Università di Genova
Input da:	Esperienze e conoscenze di tutti i gruppi partecipanti al progetto

Obiettivi:

- Obiettivo principale di questo workpackage e' di agire trasversalmente rispetto agli altri workpackage al fine di definire gli ambiti entro in quali essi si devono muovere e di garantire coerenza a livello complessivo, compatibilità, e integrabilità, dei diversi prototipi realizzati. A tale scopo, il workpackage ha anche l'obiettivo di definire l'architettura "verticale" del sistema MANET da realizzare, a partire dal livello hardware fino al livello applicativo.

Task:

1. Definizione dell'architettura hardware della rete ad-hoc che sarà utilizzata nel progetto, in grado di fornire il supporto necessario per ciascun scenario;
2. Individuazione delle caratteristiche salienti dell'architettura software. In particolare:
 - 2a. individuazione delle funzionalità fornite dai livelli di rete e di trasporto;
 - 2b. identificazione di modelli middleware di riferimento e dei relativi servizi;
 - 2c. analisi e identificazione delle architetture software a livello applicativo,
3. Analisi dell'architettura software e applicative definite in relazione al loro impatto anche relativamente a scenari di tipo diverso, a in particolare a reti di tipo fisso.
4. Attività di coordinamento tra i vari workpackage al fine di controllare la coerenza degli approcci seguiti nella realizzazione dei vari

Deliverables and Milestones

Il lavoro si svilupperà in 4 fasi:

1. Analisi scenari e definizione dell'architettura hardware – Rapporto a 3 mesi dall'inizio del Progetto.
2. Definizione della architettura software – Rapporto a 6 mesi dall'inizio del progetto.
3. Verifica delle architetture hardware e software e della compatibilità con essa dei prototipi realizzati nell'ambito dei diversi Workpackage, eventuali aggiornamenti resi necessari da innovazioni tecnologiche e/o da problemi specifici identificati nell'ambito di altri Workpackage - Secondo anno
4. Aggiornamento per il secondo prototipo, analisi dell'impatto dell'architettura definita in ambito di rete fissa, rapporto finale - Terzo anno

Descrizione

Le reti ad hoc mobili sono particolarmente indicate in situazioni di emergenza territoriale - ad esempio a seguito di terremoti, alluvioni, o incendi - nelle quali gruppi "di soccorso" devono poter coordinare la loro attività e scambiarsi informazioni in totale assenza di infrastrutture di rete fissa o, comunque, senza potersi ragionevolmente affidare ad essa.

I problemi più importanti in questo tipo di rete sono:

- La determinazione del routing, visto che la mobilità dei componenti può causare cambiamenti nella topologia di connessione.
- La gestione di periodi, più o meno lunghi, di disconnessioni senza preavviso. Infatti, per non perdere la connessione e' inoltre necessario rimanere nel raggio trasmissivo di almeno un altro componente del gruppo. D'altronde, la presenza di alberi, edifici e altri rilievi può impedire del tutto la comunicazione, mentre l'ingresso in edifici o in anfratti può limitarla o sospenderla.
- La limitata disponibilità energetica delle unità mobili, su cui incide molto il tempo e il tipo di comunicazione.

Verranno considerati i seguenti scenari operativi:

Scenario A

Solo rete ad hoc senza altre comunicazioni verso l'esterno. Possibili applicazioni:

- Data Base per mantenere dati (territoriali ed altro) relativi all'emergenza specifica distribuito su tutte le unita', eventualmente replicato,
- Comunicazione fra componenti del gruppo.

Il raggio d'azione puo' essere piuttosto limitato a causa del raggio di copertura e di eventuali ostacoli.

Scenario B

Solo rete ad hoc. Maggiore copertura ottenuta con l'installazione di ripetitori, possibilmente su rilievi, che comunicano wireless. Possono essere attrezzati con batterie di lunga durata o pannelli solari.

Scenario C

E' comunque necessario considerare la possibilita' di avere a disposizione un accesso a rete fissa, tramite:

- Collegamento con satelliti geostazionari a bassa quota,
- Collegamento cellulare (GSM, GPRS, UMTS)

Questa possibilita' puo' essere sfruttata per due finalita': (a) per avere un collegamento verso l'esterno, (b) per mantenere i collegamenti interni al gruppo in modo trasparente, evitando la disconnessione. Il middleware dovra' scegliere, volta per volta, il media piu' indicato considerando l'energia necessaria e le varie possibilita' di trasmissione.

Scenario D

Non si possono escludere anche utilizzi in cui e' necessario installare una rete wireless ad hoc comprendente anche unita' non mobili. Esempi di applicazione sono:

- Installazione di un centro coordinatore sul luogo del disastro (ad es. un furgone con generatore ed apparecchiature varie)
- Monitorizzazione automatica e continua per situazioni di instabilita' (frane, incendi ecc.)

Architettura Hardware

Considerando gli scenari precedenti, la architettura hardware che si intende identificare potra' essere composta da:

Unita' mobili utilizzabili: notebook o portatili con buone capacita' di memoria e input da tastiera, palmari ed handheld con input touch screen e limitate capacita' di memoria.

Comunicazioni interne alla rete ad hoc effettuate secondo lo standard IEEE 802.11, usando radio con frequenza di 2.4 GHz, tecnologia Direct Sequence Spread Spectrum (DSSS), con raggio di trasmissione fino a 2 Km. e velocita' fino a 11Mbps. Il sistema operativo previsto e' PocketLinux

Accessori: data la tipologia di applicazione, saranno previsti accessori quali: schede di comunicazione GSM o altro, GPS, webcam per le unita' mobili, ed eventuali ripetitori.

Architettura Software

Al di sopra della architettura hardware identificata, si intende definire una architettura software a livelli, secondo le seguenti linee guida:

- livelli di rete e di trasporto: a questi livelli, si valuta di dover integrare efficienti funzionalita' di routing tra i nodi delle rete da hoc e di definire modalita' di comunicazione dotati di proprieta' di affidabilita' e tolleranza ai guasti (p.e., disconnessioni o cali di energia) ed efficienti in termini di consumo energetico.
- livello di middleware: si intendono analizzare le principali funzionalita' infrastrutturali che dovranno essere fornite a livello applicativo (p.e., gestione dei nomi, gestione degli eventi, qualita' di servizio),

con una particolare attenzione anche alle proprietà di ri-configurazione dinamica, che possano permettere la gestione e la definizione a livello applicativo di politiche e servizi.

- livello applicativo: si intendono analizzare le possibili architetture software di livello applicativo che possano facilitare lo sviluppo e la gestione di applicazioni sviluppate per reti ad hoc. Particolarmente promettenti sembrano le architetture peer-to-peer, che non facendo affidamento ad alcun punto di centralizzazione, sembrano adattarsi naturalmente allo scenario delle reti ad hoc. Tuttavia, non si intende precludere lo studio di modelli architetture diversi, quali quelli basati su spazi condivisi di coordinazione.

Infine, si ritiene importante valutare se e in che misura la architettura software definita possa trovare utile applicazione in ambiti diversi, e in particolare in ambito di rete fisse (i.e., Internet).

Gruppi Coinvolti: Tutti, con specifiche responsabilità di coordinamento assegnate a Milano (polimi), Modena, Genova (DISI).