



Missione

Il laboratorio Speedy si occupa di indagare i principi, i modelli, le metodologie e gli strumenti necessari per la progettazione e sviluppo di sistemi ad alte prestazioni, distribuiti e pervasivi. Tali sistemi sono un complesso ecosistema di entità eterogenee (servizi, smart object/M2M, persone, etc.) che cooperano per fornire le funzionalità previste, e sono in grado di evolvere ed adattarsi rapidamente ai cambiamenti dei requisiti.

Il focus è quello di combinare Cloud Computing e "Internet of Things" (IoT) per abilitare la convergenza tra smart object, big data e Cloud e creare così nuovi framework in grado di offrire servizi di sensing, controllo ed elaborazione di big data. Le piattaforme di Cloud consentiranno di memorizzare i dati ed usarli efficacemente per la creazione di "smart environment" e per lo sviluppo di modelli evoluti che aiutino ad identificare, monitorare, ottimizzare, conoscere ed elaborare quello che ci circonda. L'IoT dovrà evolvere verso un modello di cognitive IoT in cui gli oggetti avranno la capacità di apprendere e comprendere il mondo fisico e sociale. Algoritmi di pattern mining, metodi di machine learning e tecniche di intelligenza artificiale saranno progettati ed eseguiti in maniera distribuita ed elastica sul Cloud per automatizzare i processi decisionali.

La metodologia di sviluppo software è basata su soluzioni ad agenti decentralizzate ed auto-organizzanti, e sul paradigma di intelligenza collettiva ispirato ai sistemi biologici. Il Cloud è esso stesso oggetto di attività di ricerca, volta ad ottimizzare l'utilizzo delle risorse computazionali attraverso l'uso efficiente di macchine virtuali classiche o "leggere" ("container").

Gli interessi del gruppo di ricerca comprendono: cloud computing, InterCloud, fog computing, urban computing, social pervasive e mobile computing, Internet/web of everything e dei servizi, cognitive IoT, piattaforme per supportare smart object cooperanti, swarm intelligence, cyber physical social systems (CPSS), scalable data analytics, multicore e gpu computing, stream mining.

Campi di Applicazioni

Analisi, simulazione e/o controllo di fenomeni complessi di varia natura
L'integrazione del paradigma di Cloud Computing con l'Internet delle cose consente di sviluppare molteplici applicazioni e di creare nuovi servizi per migliorare la qualità della vita. I campi di applicazione di interesse per il laboratorio SPEEDY sono:

- smart cities
- smart street
- urban computing
- connected smart home
- smart mobility
- sistemi distribuiti di Ambient Intelligence e l'Internet dell'energia per ottimizzare il funzionamento di smart grid e water grid.

Tematiche di Ricerca

Internet delle cose e piattaforme per oggetti intelligenti connessi e cooperanti. L'obiettivo è quello di utilizzare le tecnologie necessarie per combinare hardware, software e servizi web per creare reti di smart object in grado di collaborare fra loro e con l'ambiente e di amplificare le loro funzionalità attraverso l'uso di sistemi cognitivi cloud-based. Lo scopo è quello di rendere gli oggetti intelligenti, farli pensare, parlare e interagire utilizzando un modello dell'Internet delle cose che rappresenta gli oggetti reali (sensori, attuatori, etc.) attraverso oggetti virtuali (VO), e in cui i dati sono prodotti ed analizzati in real-time. I temi di ricerca riguardano:

- Modelli e algoritmi innovativi per l'integrazione efficiente e sociale di smart object in una piattaforma adattativa, interoperabile, scalabile, event-driven e capace di operare in contesti multi-dominio. Il modello delle reti sociali è applicato agli oggetti in modo da definire una piattaforma tecnologica social e pervasive che consenta l'integrazione dei dati provenienti da reti di smart object.
- Modelli di elaborazione delle informazioni provenienti dagli smart object utilizzando il paradigma di intelligenza collettiva e tecniche di ragionamento basate su sistemi auto-organizzanti con comportamento autonomo.
- Definizione e sviluppo di modelli per sistemi cyber-physical distribuiti basati sul paradigma di Fog computing per monitorare, condividere e gestire informazioni, e per supportare applicazioni che richiedono una latenza real-time/predicibile. Uso di tecniche di real-time analytics (es. audio e video analytics) per estrarre informazioni e intelligenza utile.

- Ottimizzazione delle risorse computazionali nelle piattaforme Cloud. La ricerca si prefigge di ottimizzare l'utilizzo delle risorse attraverso l'uso efficiente di macchine virtuali classiche o "leggere" ("container"). L'allocazione e redistribuzione dinamica del carico tra piattaforme remote è in grado di migliorare l'efficienza e le prestazioni delle applicazioni distribuite, e di diminuirne l'impatto in termini di consumi energetici ed emissioni di CO2.
- Algoritmi intelligenti per servizi di Urban Computing. Tale ambito di ricerca è dedicato allo sviluppo di algoritmi di data mining per l'analisi di dati urbani (flussi di traffico, qualità dell'aria, mobilità) al fine di migliorare la pianificazione e gestione dei servizi per i cittadini.