

M2M su Internet: un problema?

Daniele Cattaneo

Tecnologia, risorse finanziarie e mercato sono i tre requisiti da valutare per migrare applicazioni M2M nel mondo Internet

Internet è un contesto di rete estremamente dinamico e poco prevedibile. Non è così semplice abilitare un'applicazione M2M alla comunicazione via Web se non è stata concepita con questa funzionalità: dipende dal livello d'ingegnerizzazione, dalle risorse finanziarie messe a disposizione dello sviluppatore, dalle risorse hardware disponibili nel dispositivo remoto (potenza di elaborazione e memoria) e dal protocollo utilizzato. Abilitare un nuovo prodotto alla 'rete delle reti' richiede soprattutto idee chiare e pianificazione, nonché una buona conoscenza dei protocolli. Internet è complesso, dinamico e in costante evoluzione; la soluzione adottata per la connessione deve essere analogamente dinamica, scalabile, semplice da mantenere e allo stesso tempo complessa per gestire le inconsistenze della rete; affidabilità e robustezza, naturalmente, sono prerequisiti indispensabili.

M2M e reti wireless

L'M2M consente l'accesso remoto via Internet a dispositivi differenti da un PC: controllori industriali, dispositivi di misura, macchine di distribuzione automatica, terminali finanziari, veicoli ecc... Il fenomeno M2M si sta ulteriormente diffondendo, grazie alle più recenti generazioni di reti mobili cellulari con infrastrutture basate sul protocollo IP, ne sono un esempio la 2,5G con la rete Gprs (General packet radio service) e la 3G con le reti Cdma2000 e Umts. Le reti 2,5G e 3G utilizzano i pacchetti di comunicazione, quindi sono le più appropriate per la trasmissione dati con protocollo IP. Richiedono che l'applicazione e l'hardware (modem wireless e server) supportino il protocollo TCP/IP; il modem wireless, in particolare, deve supportare i protocolli PPP (Point-to-Point Protocol) e IP. Le applicazioni che devono migrare da reti Gprs o Umts, quindi, devono essere programmate o riscritte in modo tale da supportare i protocolli IP, PPP, TCP e UDP. Per



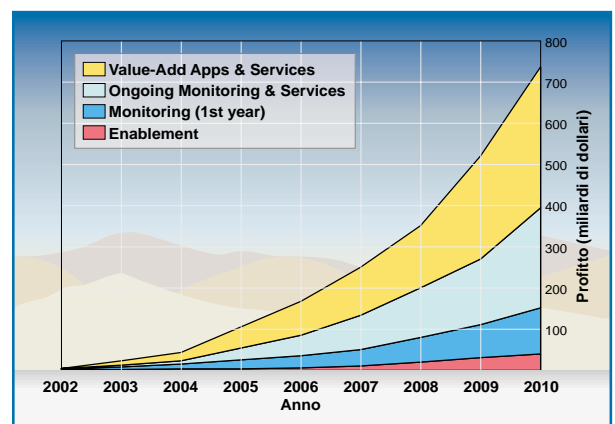
foto: TeleAp

Vi sono varie alternative per abilitare l'M2M a Internet

abilitare le applicazioni M2M al protocollo IP esistono diverse alternative: librerie software con utilità dedicate al protocollo TCP/IP, funzionalità rese disponibili dai produttori di processori e di modem wireless, controllori e adattatori Internet. In quest'ultimo caso la riprogettazione dell'applicazione e la revisione del codice esistente sono minimizzate.

L'esempio della rete Gprs

I metodi più comuni utilizzati per il trasferimento dati sono la commutazione a circuito e la commutazione a pacchetto. Nelle reti con commutazione a circuito è stabilito un circuito dedicato attraverso una sequenza di collegamenti, quindi è



Previsioni della domanda di connettività a Internet per applicazioni M2M (Fonte Harbour Research)

allocato un intero canale a un singolo utente per tutta la durata della chiamata. Nella trasmissione a pacchetto, invece, i dati sono parcellizzati in unità definite 'pacchetti' e inviati in sequenza al ricevitore dove sono nuovamente riassemblati: questa modalità assicura che più utenti possano condividere lo stesso canale nello stesso tempo.

Quella Gprs è una rete con commutazione a pacchetto e utilizza il protocollo IP per rendere sempre disponibili all'utente contenuti e servizi. Dal momento che utilizza gli stessi protocolli di Internet, la rete Gprs può essere considerata una sottorete di Internet abilitata a gestire funzionalità per dispositivi Gprs fissi e mobili. Un nodo Gprs può disporre di un proprio indirizzo IP, offrendo così un accesso diretto al mondo Web. La tecnologia Gprs utilizza la stessa infrastruttura della rete GSM, ma è considerata di generazione 2,5G perché utilizza la commutazione a pacchetto come le reti 3G. Il vantaggio per gli operatori GSM è la semplicità nella migrazione dal GSM al Gprs, scalando la propria infrastruttura quando il mercato lo richiede.

Dal punto di vista tecnologico l'inizializzazione della sessione di comunicazione è molto rapida e la trasmissione dati piuttosto veloce, fino alla teorica velocità di 172,2 kbps utilizzando tutti gli otto time slot disponibili. Per utilizzare la rete Gprs sono necessari alcuni prerequisiti: sottoscrivere un contratto con un operatore Gprs per l'erogazione di servizi, disporre di un terminale Gprs con protocollo IP, configurare il terminale per la rete Gprs, conoscere l'indirizzo IP destinatario e aggiungere il supporto TCP/IP all'applicazione.

M2M e Internet

Le trasmissioni dati a commutazione di circuito, come l'invio di messaggi SMS nella rete GSM, sono adeguate per gestire quantità limitate di dati o il monitoraggio di applicazioni molto semplici. Se, invece, vi è la necessità di gestire grandi quantità di dati o controllare applicazioni remote è il caso di adottare reti Gprs, Cdma2000 o Umts. La selezione del protocollo Internet da impiegare deve considerare l'applicazione, la mole di dati da gestire, i problemi di latenza e il modo in cui le informazioni devono arrivare al destinatario. Il protocollo base è TCP/IP; la comunicazione sfrutta il protocollo TCP il quale, a sua volta, è basato su IP e PPP.

Il livello di presentazione del modello OSI offre diversi protocolli, che definiscono le modalità di trasmissione e ricezione dei dati secondo alcuni standard come RFC (Request For Comment); questi standard includono il protocollo di trasferimento dati FTP (File Transfer Protocol), quelli per la posta elettronica SmtP e POP3, il protocollo tipico del mondo Web, http, e protocolli di comando come Telnet.

Come scegliere la soluzione IP

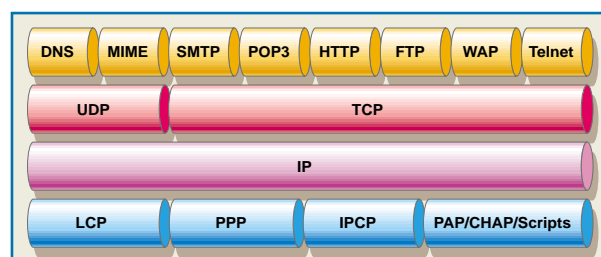
La scelta della soluzione per abilitare applicazioni M2M al protocollo IP deve considerare diverse voci: costi del materiale, tempi di sviluppo dell'hardware, tempi di sviluppo o di

modifica dell'applicazione, costi di sviluppo del software, licenze, selezione del protocollo per l'applicazione, competenze di programmazione per l'ambiente Internet, time to market e manutenzione del protocollo. È meglio inoltre valutare anche i rischi connessi con la migrazione dell'applicazione M2M nello scenario Internet: rischio tecnologico (la soluzione deve dare garanzie di affidabilità nella maggior parte delle condizioni), rischio di mercato (la soluzione deve essere pronta nei tempi pianificati per il mercato) e rischio finanziario (la soluzione deve essere realizzata con un budget di riferimento).

Per implementare la connettività a Internet delle applicazioni M2M si possono considerare cinque alternative, ognuna delle quali presenta un differente livello di rischio: sviluppo del software e programmazione dell'applicazione con comandi Internet e configurazione dei parametri; utilizzo di un microcontrollore con protocollo TCP/IP per eseguire l'applicazione; impiego di un modem wireless abilitato al protocollo TCP/IP con comandi Internet e parametri di configurazione per l'applicazione; uso di un modem standard wireless supportato da un adattatore Internet; utilizzo di un chip in qualità di controllore Internet (in tal caso, i compiti Internet sono svolti direttamente dalla MCU del chip).

Sviluppo del software

Chi sviluppa dispositivi M2M potrebbe cadere nella tentazione di aggiungere la parte del protocollo TCP/IP all'applicazione, soprattutto se quest'ultima utilizza un processore a 32 bit. In realtà, questa scelta comporta alcuni rischi tecnologici, di mercato e finanziari. Se, per esempio, una società non dispone al proprio interno di competenze ed esperienza nella programmazione in ambito Internet, esiste il rischio che la soluzione superi i tempi e i costi di realizzazione pianificati, oltre alla possibilità di non avere garanzie di affidabilità per ogni tipologia di rete. Nel caso in cui non si utilizzi un processore a 32 bit, la CPU principale potrebbe essere insufficiente per gestire simultaneamente sia i protocolli Internet, sia l'applicazione, se devono essere inviati molti dati; sarebbe allora necessario espandere la memoria per memorizzare i protocolli Internet e aggiungere memoria ausiliaria se il dispositivo lo richiede. Sarebbe richiesta, però, la riprogettazione globale dell'hardware del prodotto, il quale deve essere abilitato al mondo TCP/IP. Ad ogni modo, non è racco-



Il protocollo Internet per comunicazioni modem

mandabile unire l'applicazione a operazioni TCP/IP, dal momento che la natura dinamica di Internet richiede frequenti aggiornamenti dei protocolli e dei parametri di configurazione. Anziché sviluppare il software in proprio si può pensare di utilizzare un software shareware; è però rischioso perché lo sviluppatore deve prevedere una sessione di fine tuning e di supporto della parte TCP/IP. La soluzione meno rischiosa potrebbe essere allora l'acquisto di software dedicato, ma sarebbe necessario accollarsi la manutenzione dei protocolli per fornire un supporto molto rapido ai clienti.

Una soluzione affidabile richiede che sia progettato l'hardware e sia programmata l'applicazione in base all'uso pianificato dei protocolli Internet; inoltre, è necessario prevedere che i protocolli, le applicazioni e i parametri di configurazione possano essere aggiornati e mantenuti continuamente.

Microcontrollori con protocollo TCP/IP

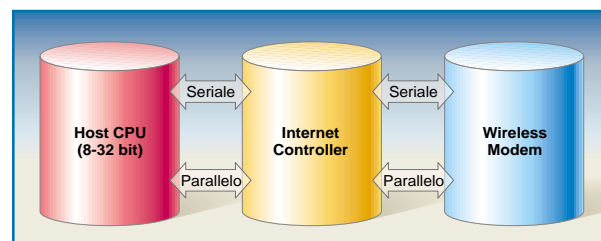
Diversi produttori offrono microcontrollori (MCU) che includono protocolli TCP/IP e sono progettati per eseguire simultaneamente le applicazioni. Queste soluzioni sono adeguate per alcune operazioni della MCU e di connessione a Internet, ma si potrebbe avere un degrado delle prestazioni della CPU. Ciò dipende dalla velocità e dalla potenza di processo del microcontrollore, dalla quantità di dati da trasmettere, dai protocolli da utilizzare e da quelli implementati. Le limitazioni di memoria del chip interno e della potenza di elaborazione disponibile possono impedire che siano supportati i protocolli che l'utente richiede, il che comporta al cliente ulteriori svi-

luppi sull'applicazione. Molti microcontrollori, inoltre, presentano una memoria interna piuttosto limitata, quindi è meglio pensare da subito a un'espansione.

Modem wireless TCP/IP

Molti produttori oggi propongono modem wireless con qualche implementazione di TCP/IP, anche se poi occorre che lo sviluppatore aggiunga alla propria applicazione i comandi TCP/IP e i parametri di configurazione. In ogni caso, è da valutare attentamente l'idoneità del modem a eseguire le operazioni TCP/IP richieste. Alcuni modem offrono la possibilità di scrivere la propria applicazione sul processore: la soluzione è ideale se l'applicazione è da sviluppare integralmente, o se l'utente conosce il linguaggio di programmazione utilizzato dal modem (Java o C, per esempio). Se invece l'applicazione è già esistente, non ha senso riscriverla per intero per il modem; analogamente, se non si ha esperienza di programmazione in ambito Internet, tale scelta diventa dispendiosa in termini di tempo, quindi inefficiente.

Le valutazioni devono interessare anche la quantità di memoria: di solito è molto limitata e di conseguenza le funzionalità TCP/IP incluse sono minime e non offrono flessibilità e controllo per la connessione. Questa soluzione, allora, richiede una grande quantità di lavoro di sviluppo per rendere affidabile la connettività dell'applicazione.



Il controllore Internet si interpone tra host e modem

Modem standard e adattatori Internet

Alternativo ai modem wireless dotati di funzionalità TCP/IP è l'utilizzo di un modem standard accoppiato a un adattatore Internet che provvede alla connettività IP. Questa scelta è molto pratica quando non si vuole cambiare il proprio modem o l'applicazione e quando i modem wireless TCP/IP non soddisfano i requisiti richiesti.

Controllori Internet

Un controllore Internet scarica il processore principale da alcune operazioni, interponendosi fisicamente nella comunicazione. Allo sviluppatore sono delegate solo modifiche minime nella configurazione hardware e interventi minori, o nessun intervento sull'applicazione: può utilizzare il processore esistente, la memoria, l'applicazione e aggiungere pochi comandi per gestire i parametri di configurazione al Web e attivare la comunicazione. ■

RETI 3G

La terza generazione di telefonia cellulare richiede un'infrastruttura differente dalla precedente 2G; utilizza la commutazione di pacchetto (più veloce ed efficiente) invece della commutazione a circuito e può trasmettere sia voce (conversazioni telefoniche), sia dati (posta elettronica, video, immagini, file di grandi dimensioni). Due esempi di standard della generazione 3G sono Cdma2000 e Umts.

Cdma2000 è un'evoluzione della rete Cdma (Code division multiple access) originale ed è uno standard ancora in evoluzione. Cdma2000 1X offre la possibilità di utilizzare sino a tre canali separati da 1,25 MHz per la trasmissione dati; Cdma2000 1xEV-DO supporta un canale a 1,25 MHz per la trasmissione dati e supporta velocità di pacchetto fino a 144 kbps; Cdma2000 1xEV-DO (Evolution Data Only) supporta velocità fino a 2,4 Mbps in reti solo vocali, mentre Cdma2000 1xEV-DV (Evolution Data and Voice) arriva a 3-5 Mbps ed è completamente integrata con le reti vocali 1xRTT.

Umts (Universal mobile telecommunications system) è chiamata anche 3GSM e presenta una struttura modificata rispetto a Cdma2000 (W-Cdma, Wideband code division multiple access) come standard di base; sono utilizzati due canali da 5 MHz per supportare trasferimenti dati con velocità fino a 2 Mbps. La migrazione da reti GSM a Umts è semplice ma onerosa.