

Proposta of tecniche innovative per la gestione efficiente dell'energia dei protocolli MAC TDMA nelle reti *ad hoc*

Annalisa Perrotta

Obiettivo principale della presente tesi è la progettazione di soluzioni originali e innovative per la minimizzazione dei consumi energetici degli host mobili all'interno delle reti wireless *ad hoc* (anche dette MANETs, *Mobile Ad hoc NETWORKS*). Quella dell'energia è una tematica scottante per le reti *ad hoc* in cui i nodi mobili hanno riserve limitate di energia ed i consumi energetici sono intimamente connessi con la funzionalità primaria di una rete, ovvero lo scambio di informazioni. Per questo motivo entra in gioco un *trade-off* tra dispendi energetici e altri parametri prestazionali, quale, ad esempio, il throughput. Inoltre esistono molte altre sorgenti di overhead energetico, come collisioni, *idle listening*, traffico di segnalazione, che causano dispendi addizionali di energia a volte molto alti. Diversi e di varia natura sono i meccanismi proposti in letteratura per far fronte al problema energetico a diversi livelli. Si è posta l'attenzione sul sottolivello MAC (*Medium Access Control*) del livello DataLink dello Stack ISO/OSI.

Il lavoro di tesi è consistito, innanzitutto, in una dettagliata analisi sperimentale delle prestazioni di due protocolli MAC abbastanza noti in letteratura, afferenti alle sue due tipologie principali: *contention-based* e *collision-free*, che presentano problemi ora complementari, ora opposti. In particolare si è riportato il confronto in termini energetici dello standard IEEE 802.11 tra i protocolli *contention-based* ed E-TDMA (*Evolutionary Time Division Multiple Access*) per la famiglia dei *collision-free*. I risultati molto promettenti di E-TDMA in confronto all'IEEE 802.11 hanno spostato l'attenzione su di esso e, in generale, sui protocolli TDMA *collision-free*. Diverse campagne simulative hanno inoltre approfondito lo studio del comportamento energetico di E-TDMA in dipendenza da alcuni suoi parametri intrinseci.

L'analisi sperimentale condotta ha posto le basi per la trattazione successiva che fornisce i contributi principali della tesi in oggetto. Innanzitutto si è fornita una modellazione dei consumi energetici per ogni fase di cui è composto il protocollo E-TDMA: periodo di controllo, in cui E-TDMA fa uso del protocollo FPRP (*Five Phase Reservation Protocol*) e della segnalazione SU (*Schedule Update*) e periodo di scambio dati. Si sono poi proposte due nuove tecniche *energy-aware* per la minimizzazione dei consumi energetici, uno per ogni fase che abbiamo citato; in particolare quella relativa alla fase di scambio dati è estendibile ai protocolli che prevedono uno schema TDMA simile a quello di E-TDMA. Entrambe, implementate e testate tramite il simulatore di rete ns-2, hanno migliorato le prestazioni dell'E-TDMA originale in termini di consumi energetici senza degradarne le prestazioni dal punto di vista della comunicazione, convalidando l'analisi teorica presentata.