

Introducción

Los equipos de comunicación digitales son cada vez más importantes en nuestras vidas. En estos dispositivos, la gestión de la energía eléctrica es una cuestión crucial. En el caso de un teléfono celular equipado con una batería recargable por el usuario, se trata de minimizar el consumo de energía para maximizar la duración de la autonomía entre dos recargas. Pero son muchos los dispositivos, y en particular los sistemas embebidos de nueva generación, como los nodos de sensores inalámbricos, que limitan o incluso prohíben la intervención humana. Esto se aplica en particular a los sensores inaccesibles que se encuentran en áreas hostiles o aquellos desplegados en grandes cantidades. Estos sistemas electrónicos funcionan gracias a una pequeña reserva de energía, bajo la forma de una batería y/o supercondensador que se autoabastece continuamente a partir de una fuente de energía renovable.

Esta tecnología, bien conocida bajo el nombre inglés de *Energy Harvesting* (Recolección de Energía), define el proceso de generación de electricidad mediante la conversión de otra forma de energía utilizando un principio físico conocido como piezoelectricidad, termoelectricidad, etc. Con esta tecnología, ahora es posible concebir el diseño de sistemas inalámbricos autónomos con una vida útil de varios años o incluso décadas, una vida útil que sólo está limitada por la longevidad de los componentes físicos/electrónicos. Se convertirá en un activo esencial para el desarrollo de aplicaciones informáticas integradas, civiles (medicina, protección del medio ambiente, etc.) y militares (vigilancia de las zonas enemigas, equipamiento de la infantería, etc.).

Estos pequeños sistemas independientes integran software que están sujetos a restricciones de ejecución en tiempo real. De hecho, procesan y transmiten información a través de conexiones inalámbricas, en particular datos físicos

procedentes de sensores, durante intervalos de tiempo restringidos. La planificación de distintas actividades en el microprocesador conforme a estas restricciones de tiempo es la cuestión central de cualquier sistema informático en tiempo real. Durante más de cuatro décadas, la investigación científica ha proporcionado principalmente soluciones de programación para arquitecturas de hardware sin limitaciones energéticas. Por lo tanto, todavía hay una serie de avances científicos y tecnológicos que es necesario superar para que un sistema en tiempo real sea completamente autónomo en términos de energía. En particular, debe revisarse la cuestión de la programación para tener en cuenta esta restricción adicional relacionada con la limitación y variabilidad del suministro de energía.

Este libro trata el problema de la programación en tiempo real de los sistemas integrados que funcionan gracias a la recolección de energía renovable. Puede ser utilizado como soporte para un curso sobre este tema en programas de ingeniería y postgrado. También proporciona asistencia a ingenieros y científicos que trabajan en el diseño y desarrollo de software de objetos conectados. Muchos de estos dispositivos funcionan en tiempo real. Requieren soluciones de programación específicas para hacer frente a las limitaciones de tiempo y energía.