Resumen

Las Redes de Sensores Inalámbricas Subacuáticas es una tecnología que generará un gran impacto en cantidad de áreas de trabajo como la acuicultura, la explotación de recursos lejos de la costa, la monitorización biológica, así como el control de la contaminación, de la actividad sísmica y las corrientes marinas. La implementación de las redes necesarias para este tipo de aplicaciones requiere de la instalación de un número importante de nodos, facilitando la monitorización ambiental por medio de la adquisición de datos. Por tanto, supone un reto tecnológico desarrollar módems con arquitecturas sencillas y robustas con un precio reducido, pero con alta eficiencia.

Esta tesis se centra en el diseño de la capa física de un módem acústico integrable en una Red Acústica Subacuática. Como punto de partida, se define una arquitectura que incluye, como principal novedad, un sistema de activación remota asíncrono optimizado para la comunicación acústica de ultra bajo consumo energético. Esta base permite plataformas con un reducido consumo en periodos de inactividad (10 µW).

Para enfrentarse con este reto y proporcionar la base para diseños futuros, se ha creado una nueva metodología de trabajo para el modelado, la simulación y la experimentación de campo: IUmote. La propuesta se basa en un módem especial, con la arquitectura presentada, y el uso de herramientas de simulación y modelos para cada uno de los elementos relacionados con la comunicación: medio acústico subacuático, transductores, circuitos electrónicos y software de procesado de la señal. La metodología presentada se basa en la re-utilización de los diferentes bloques ya que se pueden intercambiar bloques de manera inmediata y mezclar elementos de simulación y hardware real.

Para extender la vida útil de los nodos subacuáticos, esta tesis también se centra en la recolección de energía en redes inalámbricas de sensores. Para permitir el diseño integral en las primeras etapas, se ha creado un nuevo modelo numérico para la simulación de redes de sensores con capacidad de recolección de energía: SIVEH. Gracias a este modelo se pueden simular de manera rápida largos periodos de tiempo -días, semanas, meses o incluso años- utilizando valores reales de energía renovable disponibles en bases de datos, tales como irradiación solar, velocidad del viento o de la corriente marina, etc.

El resultado final no es únicamente la implementación concreta de un módem para Redes Acústicas Subacuáticas con un bajo consumo y unas prestaciones medias al que se le ha incorporado un módulo de recolección de energía, el módem ITACA; sino una metodología de diseño para desarrollar nuevos sistemas para Redes Acústicas Subacuáticas de manera eficiente en el futuro.