

RESUM

Les xarxes de sensors sense fils formen un recent camp de recerca. Estan formades per una sèrie de nodes que realitzen una determinada tasca. Els nodes solen ser petits dispositius electrònics, autònoms, alimentats per bateries i amb capacitat per a comunicar-se entre ells sense fils.

Les característiques de la grandària i l'alimentació amb bateria fan que el consum d'energia siga un factor clau en el seu disseny. A partir de la necessitat d'optimitzar el consum d'energia apareixen nous tòpics de recerca com la recol·lecció d'energia i l'optimització del consum. Aquesta tesi s'emmarca dins d'aquests camps, tractant d'estudiar, proposar solucions i implementar-les.

En la primera part s'estudiarà el comportament i arquitectures dels dispositius i sistemes operatius més utilitzats en l'àmbit de les xarxes de sensors. En anàlisi s'enfocarà en els sistemes operatius TinyOS, MantisOS i Contiki i en els dispositius Tmote Sky i MICAz.

En la següent part s'estudiarà l'estat de l'art dels models teòrics sobre el consum d'energia en xarxes de sensors des de diferents perspectives: el *transceiver*, un node complet, tota una xarxa, etc. Després es proposarà una metodologia per a obtenir models per a millorar el coneixement sobre estat de càrrega d'un node sensor, tenint en compte factors tals com la temperatura o el desgast de les bateries. Aplicant aquest mètode es proposaran diversos models basats en regressions lineals i xarxes neuronals que puguen ser executats per un node final. Els resultats es validaran amb mesures experimentals i comparatives amb altres dispositius maquinari.

Es proposarà una arquitectura de font d'alimentació basada en recol·lecció d'energia solar. A més aquesta font permetrà reduir el desgast de les bateries recarregables mitjançant l'ocupació de supercondensadors. Per a açò la font d'alimentació compta amb un sistema que automàticament commuta entre ambdues fonts i prioritza la del supercondensadors respecte a la de la bateria. El disseny permetrà operar a un node típic exclusivament des d'un supercondensador durant diversos dies, entrant la bateria en funcionament únicament quan les condicions climatològiques impedeixen obtenir la suficient energia del sol. Després s'estudiarà la possibilitat d'utilitzar una altra font de recol·lecció d'energia: l'energia provinent d'ones de ràdio comercials. Per a açò s'estudiaran diversos circuits i es compararan els seus resultats. Aquest mètode d'obtenció d'energia, si bé proporciona poc corrent, pot ser suficient per a un node amb un consum extraordinàriament reduït, o com a suport a una altra font d'energia, sobretot tenint en compte que la seua disponibilitat no depèn de condicions climatològiques.

En l'última part de la tesi es realitzaran diverses aplicacions. En primer lloc s'implementarà un node sense fil per a controlar sistemes de regadius mitjançant electrovàlvules. El node tindrà un sistema d'alimentació i tret de les electrovàlvules combinant condensadors i supercondensadors. A més s'implementarà un protocol d'accés al medi que manté el sincronisme entre nodes adjacents mitjançant un sistema maquinari que permet reduir el consum del node sense perdre la temporització. La segona aplicació serà un sistema mesurador de paràmetres mediambientals que utilitzarà la font d'alimentació dissenyada anteriorment. A més el consum d'aquest node s'aproxima a l'energia que podria proporcionar un sistema de recollida mitjançant ones de ràdio. Es podrà accedir als paràmetres mediambientals arreplegats a través d'internet.