

Résumé : La résolution du problème des vides dans le routage géographique dédié aux réseaux de capteurs sans fil (RCSF), rencontrés lors de la remontée des informations vers les nœuds collecteurs à partir des nœuds du réseau, constitue un verrou technologique qui reste un problème ouvert encore aujourd'hui. Cette thèse, contrairement aux méthodes traditionnelles, propose une nouvelle approche pour la prise en charge de ces vides tout en optimisant l'efficacité énergétique des nœuds déployés dans un RCSF faisant ainsi du routage proposé une solution adéquate pour l'acheminement des informations en temps réel. Celui-ci se base sur l'information géographique concernant le nœud courant, les vides voisins et le nœud destinataire du paquet. Notre proposition agit aussi sur des mécanismes assurant la découverte, l'annonce et la maintenance des vides dans un RCSF. Le premier protocole proposé, appelé VT-SPEED, est construit sur la base d'une fonction évolutive intégrant un mécanisme d'évitement adaptatif des vides et considérant simultanément la charge des nœuds candidats au routage et leur information géographique de localisation. Afin d'optimiser l'efficacité énergétique de VT-SPEED, notre proposition inclut par ailleurs de nouvelles routines sur la base de fonctions paramétriques pour la prise en compte de l'énergie dans le routage : (a) économie d'énergie en supprimant les paquets retardés sur la base de leur échéance temporelle et (b) équilibrage de l'énergie du réseau lors de la sélection des sauts successifs des paquets. Les résultats enregistrés par le protocole résultant, appelé VE-SPEED, montrent que l'approche proposée prend en compte les flux de type temps-réel, possède une grande tolérance aux vides, conserve mieux l'énergie des nœuds de bordure, assure un bon équilibrage d'énergie et consomme de manière optimisée l'énergie des nœuds.

Abstract: Resolution of the void-problem in geographical routing in Wireless Sensor Networks (WSN) is an open problem and it can be considered as key issue in disseminating data from sensor nodes to sinks. In this thesis, unlike previously-proposed methods, we address this problem in a different manner by proposing a novel approach to handle both voids and real-time flows with optimizing energy-efficiency of deployed nodes in a WSN. The proposed approach is based on the geographic information of the current node, of the neighbor voids and of the sink. Our proposal relies on the mechanisms that discover voids, announce them and then maintain them. The first proposed protocol, called VT-SPEED, is based on an adaptive void-avoidance mechanism that considers both load of routing candidate nodes and their localization information. To make VT-SPEED energy-aware, we also propose new routines based on parameterized functions that handle routing dissipation energy: (a) dropping out-of-order packets and (b) energy-balancing when choosing next hop of packets. The resulting protocol, called VE-SPEED, has satisfactory results which show that the proposed approach satisfies the real-time constraints of data flows, tolerates voids, preserves energy resources of boundary nodes, balances energy between nodes and has optimal energy consumption.