

HỒ TRỢ ĐỊNH VỊ VÀ NÂNG CAO HIỆU NĂNG ĐỊNH TUYẾN

DỰA TRÊN THÔNG TIN VỊ TRÍ CHO CÁC MẠNG CẢM BIẾN KHÔNG DÂY

1. Họ và tên nghiên cứu sinh: LÊ ĐÌNH THANH

2. Giới tính: Nam

3. Ngày sinh: 10/3/1982

4. Nơi sinh: Thanh Hóa

5. Quyết định công nhận nghiên cứu sinh số 3613/SĐH ngày 22 tháng 10 năm 2009 của Giám đốc Đại học Quốc gia Hà Nội.

6. Các thay đổi trong quá trình đào tạo:

Thay đổi đề tài luận án tiến sĩ cho NCS theo Quyết định số 139/QĐ-ĐT ngày 28 tháng 02 năm 2012 của Hiệu trưởng Trường Đại học Công nghệ.

7. Tên đề tài luận án: Hỗ trợ định vị và nâng cao hiệu năng định tuyến dựa trên thông tin vị trí cho các mạng cảm biến không dây

8. Chuyên ngành: Truyền Dữ liệu và Mạng Máy tính

9. Mã số: 62.48.15.01

10. Cán bộ hướng dẫn khoa học: PGS.TS Hồ Thuần, TS. Nguyễn Đại Thọ

11. Tóm tắt các kết quả mới của luận án:

- Đề xuất một thuật toán phát hiện biên dựa trên kết nối có độ phức tạp tính toán và truyền thông thấp, có thể làm việc tốt trên cả các mạng cảm biến có mật độ thấp. Theo thuật toán này, mỗi nút đánh giá đồ thị vùng lân cận 2 chặng (2NG) của nó để quyết định nó có nằm gần biên hay không. Một nút nằm gần biên khi và chỉ khi 2NG của nó không tạo thành một cái vành. Việc xây dựng và đánh giá 2NG là đơn giản và ít tốn kém.

- Đề xuất một thuật toán tối ưu hóa đường đi có tên Greedy with Path Optimization Routing (GPOR) cho mạng cảm biến không dây. Theo thuật toán này, các đường đi ban đầu được tìm bằng việc áp dụng chuyển tiếp tham lam và kỹ thuật đi theo biên, tiếp đó các đường tắt được tạo và sử dụng nhằm rút ngắn các đường đi, đồng thời tránh cực tiểu địa phương. Các đường đi được rút ngắn và đẩy ra xa biên, do vậy giảm tải cho các nút biên và đạt cân bằng tải tốt hơn. Các phần tử định tuyến có thể áp dụng cho một vùng đích thay vì chỉ một nút đích.

- Đề xuất Hybrid Contention-Based Geographic Routing (HCGR), một thuật toán kết hợp hai hình thức cạnh tranh là cạnh tranh quyết liệt và cạnh tranh không quyết liệt cho định tuyến dựa trên thông tin vị trí

không sử dụng gói tin chào hỏi. Hai nguyên tắc kết hợp đã được đề xuất. Nguyên tắc thứ nhất là phân chia vùng cạnh tranh sao cho vùng cạnh tranh quyết liệt rộng nhất có thể. Thực hiện nguyên tắc này giúp hạn chế tối đa sử dụng các gói tin điều khiển trong khi tạo ít các gói tin trùng lặp. Nguyên tắc thứ hai là thiết kế hàm trễ sao cho không có nút nào trong vùng cạnh tranh quyết liệt có thời gian trễ lớn hơn thời gian trễ của nút trong vùng cạnh tranh không quyết liệt. Thực hiện nguyên tắc này, nghĩa là ưu tiên cạnh tranh quyết liệt, giúp hạn chế sử dụng các gói tin điều khiển và rút ngắn trễ đầu cuối – đầu cuối. Mọi vùng cạnh tranh và hàm trễ cụ thể tuân thủ hai nguyên tắc được đề xuất đều có thể được sử dụng cho cạnh tranh kết hợp. So với cạnh tranh không quyết liệt, cạnh tranh kết hợp có cùng tỉ lệ chuyển gói tin đến đích thành công nhưng có trễ đầu cuối – đầu cuối thấp hơn, và có độ phức tạp thông báo thấp hơn.

12. Khả năng ứng dụng trong thực tiễn: Các thuật toán được đề xuất có thể được cài đặt và ứng dụng trong các mạng cảm biến không dây trong thực tiễn.

13. Những hướng nghiên cứu tiếp theo: Phát triển các thuật toán được đề xuất để áp dụng cho mạng cảm biến không dây trong không gian ba chiều.

14. Các công trình đã công bố có liên quan đến luận án:

- Thanh Le Dinh (2009), "Topological boundary detection in wireless sensor networks", *International Journal of Information Processing Systems* 5(3), pp. 145-150.

- Thanh Le Dinh, Dai Tho Nguyen (2010), "Greedy geographic routing with path optimization in wireless sensor networks", *Proceedings of the 2010 IEEE-RIVF International Conference on Computing and Communications Technologies*, pp.148-153.

- Thanh Le Dinh, Dai Tho Nguyen and Ho Thuan (2011), "Hybrid contention-based geographic routing in wireless sensor networks", *Proceedings of the 2nd International Symposium on Information and Communications Technologies*, pp. 86-91.

- Le Dinh Thanh, Ho Thuan, Nguyen Dai Tho (2013), "More efficient path optimization for greedy geographic routing in wireless sensor networks", *Tạp chí Khoa học Trường ĐHSPHN* 58, pp. 150-156.

LOCALIZATION SUPPORT AND PERFORMANCE ENHANCEMENT OF GEOGRAPHIC ROUTING IN WIRELESS SENSOR NETWORKS

1. Full name of PhD candidate: Thanh LE DINH
2. Gender: Male
3. Date of birth: 10 March, 1982
4. Home village: Thanh Hoa
5. The admission Decision 3613/SĐH on 22 October 2009 by the Presedent of VNU.
6. Changes made during the cource:

Change of the thesis by the Decision 139/QĐ-ĐT on 28 February 2012 by the Rector of VNU-Universiry of Engeering and Technology.

7. Thesis's title: Localization support and performance enhancement of geographic routing in wireless sensor networks
8. Subfield: Data Communications and Computer Networks
9. Code: 62.48.15.01
10. Supervisors: Assoc. Prof. Ho Thuan, Dr. Dai Tho Nguyen
11. Contributions:

- Proposal of a practical topological boundary detection algorithm, which has low overheads in both computing and communications. The proposed algorithm can works well with low-density wireless sensor networks. In our proposed algorithm, each node examines its 2-hop neighbourhood graph (2NG) to determine whether it is near boundaries. Particularly, a node is near boundaries iff its 2NG does not form a ring. The maintenance and examination of 2NG is simple and efficient.
- Proposal of a path optimization scheme, namely Greedy with Path Optimization Routing (GPOR), for geographic routing in wireless sensor networks. Following

this scheme, initial routing paths are discovered by greedy forwarding and recovery routing, shortcuts are then created and used in order to optimize the paths and avoid local minima. Routing paths are shorten, and at the same time migrated away from boundaries of holes so that congestion on boundaries is reduced. Routing entries are applicable to destination areas rather than individual nodes.

- Proposal of Hybrid Contention-Based Geographic Routing (HCGR) - a scheme that takes full aggressive contention and uses non-aggressive contention for recovering aggressive contention from failure. If aggressive contention succeeds, non-aggressive contention is suppressed. In cases aggressive contention fails, non-aggressive contention is taken place to deliver data packets. Thus, HCGR can maximize packet delivery rate while keeping its overheads reasonably low. Besides, a hybrid contention-based variant of the boundary touring technique is also proposed.

12. The possibility of application: Proposed procols can be implemented directly in real-world wireless sensor networks.

13. Future works: Enhance the proposed protocols in order to apply to 3D wireless sensor networks.

14. Publications:

- Thanh Le Dinh (2009), "Topological boundary detection in wireless sensor networks", *International Journal of Information Processing Systems* 5(3), pp. 145-150.
- Thanh Le Dinh, Dai Tho Nguyen (2010), "Greedy geographic routing with path optimization in wireless sensor networks", *Proceedings of the 2010 IEEE-RIVF International Conference on Computing and Communications Technologies*, pp.148-153.
- Thanh Le Dinh, Dai Tho Nguyen and Ho Thuan (2011), "Hybrid contention-based geographic routing in wireless sensor networks", *Proceedings of the 2nd International Symposium on Information and Communications Technologies*, pp. 86-91.
- Le Dinh Thanh, Ho Thuan, Nguyen Dai Tho (2013), "More efficient path optimization for greedy geographic routing in wireless sensor networks", *Tạp chí Khoa học Trường ĐHSPHN* 58, pp. 150-156.