

BỘ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG
TRƯỜNG ĐẠI HỌC
TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG HÀ NỘI

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Hà Nội, ngày tháng năm 20:18

ĐƠN ĐỀ NGHỊ CÔNG NHẬN SÁNG KIẾN KINH NGHIỆM

Kính gửi: Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

Tôi (chúng tôi) ghi tên dưới đây:

Số TT	Họ và tên	Ngày tháng năm sinh	Nơi công tác (hoặc nơi thường trú)	Chức danh	Trình độ chuyên môn	Tỷ lệ (%) đóng góp vào việc tạo ra sáng kiến
1	Lê Phú Hưng	14/04/1975	Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội	Giảng viên	Tiến sỹ	Lê Phú Hưng 90%

Là tác giả đề nghị xét công nhận sáng kiến: (tên sáng kiến đề nghị công nhận):

A Hybrid Interference-Aware Multi-Path Routing Protocol for Mobile Ad hoc Network.

Lĩnh vực áp dụng sáng kiến: (ghi rõ lĩnh vực đã và sẽ áp dụng SKKN):

Công nghệ thông tin

Địa chỉ áp dụng sáng kiến: (ghi rõ tên đơn vị đã và sẽ áp dụng SKKN)

- Bài báo thuộc danh mục Scopus.
- Bài báo có 7 công trình khoa học trích dẫn, 769 lượt tham khảo phục vụ cho nghiên cứu khoa học.

Một số công trình trích dẫn:

+ MEQSA-OLSRv2: A Multicriteria-Based Hybrid Multipath Protocol for Energy-Efficient and QoS-Aware Data Routing in MANET-WSN Convergence Scenarios of IoT (WA Jabbar, WK Saad, M Ismail - IEEE Access, 2018).

+ Multipath Optimized Link State Routing Protocol with Multi-Variant Deficit Round Robin (D Venkatesh, S Vasundra, 2018).

+ Energy and mobility conscious multipath routing scheme for route stability and load balancing in MANETs (WA Jabbar, M Ismail, R Nordin, 2017).

+ An intelligent multipath optimized link state routing protocol for QoS and QoE enhancement of video transmission in MANETs (A Boushaba, A Benabbou, R Benabbou, A Zahi, 2016).

Mô tả bản chất của sáng kiến:

- Nhiều trên đường truyền tín hiệu là một trong những nhân tố ảnh hưởng lớn nhất đến hiệu năng mạng vì vậy vấn đề nhiều đã và đang được các nhà khoa học trên thế giới nghiên cứu rộng rãi. Tuy nhiên việc giảm nhiễu trên đường truyền trong mạng gặp rất nhiều thách thức. Nghiên cứu của chúng tôi “A Hybrid Interference-Aware Multi-Path Routing Protocol for Mobile Ad hoc Network”(Giao thức lai đa đường học nhiễu cho các mạng Ad hoc) đã đề ra một giải pháp giúp giảm nhiễu trên đường truyền và tăng đáng kể hiệu năng mạng. Điều đó đã được chứng minh bằng việc so sánh giải pháp của chúng tôi với một số giải pháp nổi tiếng khác.

Những thông tin cần được bảo mật (nếu có):

Các điều kiện cần thiết để áp dụng sáng kiến:

Đánh giá lợi ích thu được và dự kiến có thể thu được do áp dụng sáng kiến theo ý kiến của tác giả:

- Giải pháp có ý nghĩa về mặt khoa học trong nghiên cứu nâng cao hiệu năng mạng máy tính.
- Giải pháp được tham khảo cho nhiều nghiên cứu khoa học khác.

Đánh giá lợi ích thu được và dự kiến có thể thu được do áp dụng sáng kiến theo ý kiến của tổ chức, cá nhân đã tham gia áp dụng sáng kiến lần đầu:

- Danh sách những người đã tham gia áp dụng sáng kiến lần đầu:

Tôi (chúng tôi) xin cam đoan mọi thông tin nêu trong đơn là trung thực, đúng sự thật và hoàn toàn chịu trách nhiệm trước pháp luật.

Hà Nội, ngày ... tháng ... năm 2019

Người nộp đơn


Lê Phú Hưng

Hà Nội, ngày tháng 1 năm 2015

BÁO CÁO MÔ TẢ SÁNG KIẾN

Mã số (do Hội đồng Sáng kiến cấp cơ sở ghi):

1. Tên sáng kiến

A Hybrid Interference-Aware Multi-Path Routing Protocol for Mobile Ad hoc Network.

Thời gian đã được triển khai thực hiện: 8 năm.....

2. Lĩnh vực áp dụng sáng kiến: (VD: Cải tiến chế độ làm việc; công tác quản lý, điều hành; nâng cao chất lượng công tác tham mưu; Ứng dụng CNTT đạt hiệu quả cao trong công việc, v.v)

Công nghệ thông tin.

3. Mô tả bản chất của sáng kiến:

3.1. Mục đích, sự cần thiết của sáng kiến

Nhiều trên đường truyền tín hiệu là một trong những nhân tố ảnh hưởng lớn nhất đến hiệu năng mạng vì vậy vấn đề nhiễu đã và đang được các nhà khoa học trên thế giới nghiên cứu rộng rãi. Tuy nhiên việc giảm nhiễu trên đường truyền trong mạng gặp rất nhiều thách thức. Nghiên cứu của chúng tôi “A Hybrid Interference-Aware Multi-Path Routing Protocol for Mobile Ad hoc Network”(Giao thức lai đa đường học nhiễu cho các mạng Ad hoc) đã đề ra một giải pháp giúp giảm nhiễu trên đường truyền và tăng đáng kể hiệu năng mạng. Điều đó đã được chứng minh bằng việc so sánh giải pháp của chúng tôi với một số giải pháp nổi tiếng khác.

3.2. Tính mới của sáng kiến:

(tính thời sự của vấn đề, phương pháp, đối tượng nghiên cứu mới, tìm được giải pháp, quy trình mới...)

Đề xuất giải pháp mới tốt hơn các giải pháp đã có bằng việc so sánh hiệu năng mạng với các giải pháp đã có.

3.3. Thực trạng ban đầu trước khi áp dụng sáng kiến

(nêu hiện trạng trước khi áp dụng giải pháp mới; phân tích ưu, nhược điểm của giải pháp cũ để cho thấy sự cần thiết của việc đề xuất giải pháp mới nhằm khắc phục nhược điểm của giải pháp cũ)

Nhiều trên đường truyền tín hiệu là một trong những nhân tố ảnh hưởng lớn nhất đến hiệu năng mạng máy tính. Giải pháp cũ chưa xem xét ảnh hưởng của nhiều trên đường truyền nên hiệu năng mạng máy tính chưa cao. Phương pháp mới giúp giảm nhiều trên đường truyền vì vậy tăng hiệu năng mạng máy tính.

3.4. Nội dung giải pháp đề nghị công nhận là sáng kiến:

(chỉ ra tính mới, sự khác biệt của giải pháp mới so với giải pháp cũ; nêu cụ thể cách thức thực hiện giải pháp mới)

- Đề xuất mô hình mới xác định nhiều trên đường truyền trong mạng máy tính.
- Đề xuất cách tính nhiều trên đường truyền trong mạng máy tính.
- Đề xuất phương pháp tìm đường truyền với nhiều nhỏ nhất.

3.5. Tính khoa học của sáng kiến

(phương pháp nghiên cứu phù hợp với đối tượng và nhiệm vụ nghiên cứu, cách tiếp cận và giải quyết vấn đề khoa học, hợp lý, có luận cứ, luận chứng, minh chứng đầy đủ, rõ ràng, trích dẫn đúng quy định)

- Sáng kiến có phương pháp nghiên cứu phù hợp, cách tiếp cận và giải quyết vấn đề khoa học, hợp lý, có luận cứ, luận chứng, minh chứng đầy đủ, rõ ràng, trích dẫn đúng quy định.
- Nghiên cứu thuộc danh mục Scopus.

4. Khả năng và phạm vi áp dụng của giải pháp *(nêu rõ ràng cụ thể khả năng áp dụng vào thực tế của giải pháp mới, có thể áp dụng cho những đối tượng, đơn vị nào, mang lại hiệu quả gì)*

- Sáng kiến có 7 công trình khoa học quốc tế trích dẫn, 769 lượt tham khảo phục vụ cho nghiên cứu khoa học.

Một số công trình trích dẫn:

+ MEQSA-OLSRv2: A Multicriteria-Based Hybrid Multipath Protocol for Energy-Efficient and QoS-Aware Data Routing in MANET-WSN Convergence Scenarios of IoT (WA Jabbar, WK Saad, M Ismail - IEEE Access, 2018).

- + Multipath Optimized Link State Routing Protocol with Multi-Variant Deficit Round Robin (D Venkatesh, S Vasundra, 2018).
- + Energy and mobility conscious multipath routing scheme for route stability and load balancing in MANETs (WA Jabbar, M Ismail, R Nordin, 2017).
- + An intelligent multipath optimized link state routing protocol for QoS and QoE enhancement of video transmission in MANETs (A Boushaba, A Benabbou, R Benabbou, A Zahi, 2016).
- + Amélioration des performances et routage multi-chemins dans les MANET (M Oumsis, 2016).
- + An enhanced MP-OLSR protocol for MANETs (A Boushaba, A Benabbou, R Benabbou, 2014).
- + Intelligent multipath optimized link state routing protocol for QoS and QoE enhancement of video transmission in MANETs (A Boushaba, A Benabbou, R Benabbou, A Zahi, 2014).

5. Hiệu quả đạt được khi áp dụng sáng kiến

(Mang lại hiệu quả cao hơn các giải pháp đã có, tiết kiệm thời gian, nhân lực, kinh phí...)

Giải pháp mới giúp tăng đáng kể hiệu năng mạng máy tính so với giải pháp đã có được chứng minh bằng việc so sánh hiệu năng mạng với các giải pháp nổi tiếng đã có.

6. Các thông tin cần được bảo mật *(nếu có yêu cầu)*.....

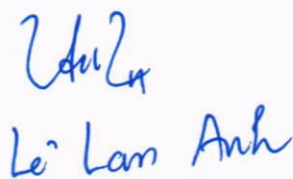
7. Tài liệu kèm: *(nếu có)*

8. Cam kết không sao chép hoặc vi phạm bản quyền

Hà Nội, ngày ... tháng 11 năm 2019

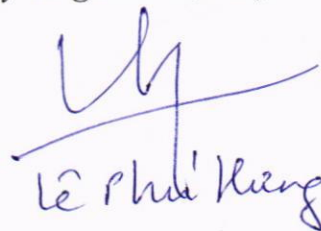
Lãnh đạo đơn vị

(Xác nhận, ký, ghi rõ họ tên)


Lê Lam Anh

Tác giả sáng kiến

(Ký và ghi rõ họ tên)


Lê Phú Hưng

26th International Symposium on Computer and Information Sciences

The screenshot shows the Scimago Journal & Country Rank website. The page title is "Computer and Information Sciences II - 26th International Symposium on Computer and Information Sciences, ISCIS 2011". The ranking is displayed as a large number "7".

Country	United States - SJR Ranking of United States	7 H index
Subject Area and Category	Computer Science Computer Science (miscellaneous) Information Systems	
Publisher		
Publication type	Conferences and Proceedings	

This website uses cookies to ensure you get the best experience on our website. [Go to Settings](#) [Got it!](#)

The footer of the website contains the following information:

- Developed by: Scimago Lab
- Powered by: Scopus
- Follow us on @ScimagoJR
- Scimago Lab Copyright 2007-2019. Data Source: Scopus®
- EST MODUS IN REBUS
Roma (Sala 1.3.119)
- Activate Windows. [Go to Settings](#) [Got it!](#)

This website uses cookies to ensure you get the best experience on our website.

Computer and Information Sciences II

26th International Symposium on Computer
and Information Sciences

Distributed Energy-Aware Routing Protocol	149
Erol Gelenbe and Toktam Mahmoodi	

Part IV Wireless Networks

A Distributed Scheme to Detect Wormhole Attacks in Mobile Wireless Sensor Networks	157
Oya Simsek and Albert Levi	

Cross-Layer Optimization with Two-Group Loading for Ad hoc Networks	165
Hadhrami Ab Ghani, Mustafa Gurcan and Zhenfeng He	

Algorithms for Sink Mobility in Wireless Sensor Networks to Improve Network Lifetime	173
Metin Koç and Ibrahim Körpeoglu	

A Hybrid Interference-Aware Multi-Path Routing Protocol for Mobile Ad hoc Network	179
Phu Hung Le and Guy Pujolle	

Providing Automated Actions in Wireless Multimedia Sensor Networks via Active Rules	185
Hakan Öztarak, Kemal Akkaya and Adnan Yazici	

File Transfer Application For Sharing Femto Access	191
Mariem Krichen, Johanne Cohen and Dominique Barth	

Part V Computer Networks

Time Parallel Simulation and hv-Monotonicity	201
J. M. Fourneau, I. Kadi and F. Quessette	

A Prediction Based Mobility Extension for eHIP Protocol	209
Zeynep Gurkas Aydin, A. Halim Zaim, Hakima Chaouchi and Tulin Atmaca	

Performance Evaluation of a Multiuser Interactive Networking System: A Comparison of Modelling Methods	215
Tadeusz Czachórski, Krzysztof Grochla, Adam Jozefiok, Tomasz Nycz and Ferhan Pekergin	

A Hybrid interference-aware multi-path routing protocol for Mobile Ad hoc Network

Phu Hung Le, Guy Pujolle

Abstract. In this paper, we present a formula of interference and a novel Hybrid Interference-Aware Multi-Path Routing protocol (HIA-MPOLSR) that was based on the Optimized Link State Routing protocol (OLSR) [3] for mobile ad hoc network. HIA-MPOLSR minimizes the influence of interference to increase the stability and reliability of the network. HIA-MPOLSR calculates interference by considering the geographic distance between nodes instead of hop-by-hop. From our simulation results, we show that the HIA-MPOLSR outperforms IA-OLSR, the original OLSR and OLSR-Feedback [4] in terms of packet delivery fraction, routing overhead and normalized routing load.

1 Introduction

In mobile ad hoc network (MANET), interference is a key factors that has the greatest impact to network performance because interference causes data loss, conflict, retransmission etc. To improve the network performance, we introduce our formula of interference and build a novel hybrid interference-aware multi-path routing protocol (HIA-MPOLSR).

2 Interference and measurement of interference

The interference of a node, a link and a path is defined in [5].

In this paper, we consider the whole interference of a node as a circle with a radius of R_{cs} (carrier sensing range of a node), then we divide the interference region into four regions that are determined by R_1 , R_2 , R_3 and R_4 as follows.

zone1: $0 < d \leq R_1$, $R_1 = 1/4 R_{cs}$; zone2: $R_1 < d \leq R_2$, $R_2 = 2/4 R_{cs}$; zone3: $R_2 < d \leq R_3$, $R_3 = 3/4 R_{cs}$; zone4: $R_3 < d \leq R_4$, $R_4 = R_{cs}$

where d is the transmitter- receiver distance.

This choice is a compromise between the precision and the calculation complexity.

For each zone, we assign an interference weight which represents the interference level. If the weight of interference of zone1 is 1, the weight of interference of zone2, zone3 and zone4 are α , β and γ respectively ($\gamma < \beta < \alpha < 1$). We can calculate the interference of a node u in MANET as follows:

$$I(u) = n_1 + \alpha \cdot n_2 + \beta \cdot n_3 + \gamma \cdot n_4. \quad (1)$$

where n_1, n_2, n_3 and n_4 are the number of nodes in zone1, zone2, zone3 and zone4 respectively. Parameters α, β and γ are determined by Eq.(2) (Two-Ray Ground path loss model detailed in [6]).

$$P_r = P_t G_t G_r h_t^2 h_r^2 / d^k \quad (2)$$

Here, we assume that MANET is homogeneous, that is all the radio parameters are identical at each node and the common path loss model has k as 2.

$$\alpha = (P_t G_t G_r h_t h_r / R_2^k) / (P_t G_t G_r h_t h_r / R_1^k) = R_1^k / R_2^k = 0.5^k$$

$$\beta = (P_t G_t G_r h_t h_r / R_3^k) / (P_t G_t G_r h_t h_r / R_1^k) = R_1^k / R_3^k = 0.33^k$$

$$\gamma = (P_t G_t G_r h_t h_r / R_4^k) / (P_t G_t G_r h_t h_r / R_1^k) = R_1^k / R_4^k = 0.25^k$$

Therefore, $\alpha=0.25, \beta=0.11, \gamma=0.06$ and

$$I(u) = n_1 + 0.25n_2 + 0.11n_3 + 0.06n_4 \quad (3)$$

A Link interconnecting two nodes u and $v, e=(u,v)$; $I(u)$ and $I(v)$ are the interference of u, v respectively.

$$I(e) = (I(u) + I(v)) / 2 \quad (4)$$

Based on the formula (4), we can calculate interference of a path P that consists of links e_1, e_2, \dots, e_n

$$I(P) = I(e_1) + I(e_2) + \dots + I(e_n)$$

3 Modelling MANET as a weighted graph and algorithm of hybrid multi-path

A MANET can be considered as a weighted graph where nodes of MANET are vertices of the graph and the edges of the graph are the links between any two neighbor nodes. We calculate the interference of each node based on the formula (3). To determine $n_1, n_2, n_3,$ and n_4 for a node, we calculate the distances from the considered node to the other nodes of the network. Then the interference of each link is determined by the formula (4). The weight of each edge is the interference of the corresponding link.

To build the algorithm of hybrid multi-path (the paths may be some common links and nodes.), we perform as following steps :

- Step 1: Using the Dijkstra' algorithm, we can get the minimum interference path (called IA-OLSR) from a source to a destination.
- Step 2: Dijkstra's algorithm is repeated for a number of times k ($k=2, \dots, n$) and while avoiding at least one node or one link between the source and the destination along the paths found in the previous steps to find k -minimum interference path.

4 Topology information, route recovery and forwarding

Like OLSR, our protocol HIA-MPOLSR also uses “HELLO” message, “Topology Control” (TC), Multipoint Relays (MPRs). Moreover, HIA-MPOLSR updates the position of all nodes, the interference level of all nodes and links.

Before transmitting packets to next node in the path that found, the sent node checks status of the received node. The packet will be transmitted without any problem on the path. Otherwise, a different path will be used immediately. When there have been no available paths, the paths will be recomputed. HIA-MPOLSR is also able to detect the failed link as in OLSR-FB [4].

5 Environment and performance evaluation

The protocol is implemented in NS2 with 10 Mbps channel. The distributed coordination function (DCF) of IEEE 802.11 for wireless LANs is used as the MAC layer. The Two-Ray Ground and the Random Waypoint models have been used. Each node has a transmission range of 160 meters and a carrier sensing range of 400 meters and moves from 4m/s to 10m/s, the packet size of 512 bytes and Constant Bit Rate (CBR) changes from 320Kbps to 1024Kbps.

As shown in Figure 3, the PDF of HIA-MPOLSR can be approximately 11% higher than that of IA-OLSR, 38% than that of the original OLSR and OLSR-FB.

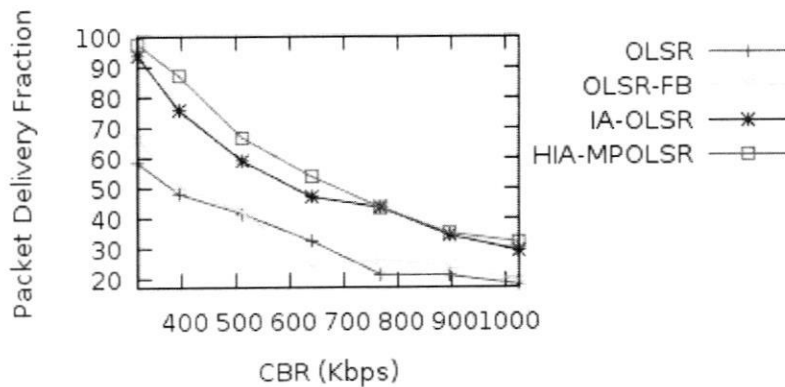


Fig. 1 Packet delivery fraction

Routing overhead of HIA-MPOLSR is possibly 5% lower than that of IA-OLSR, 11% than that of the original OLSR and OLSR-FB as shown in Figure 4.

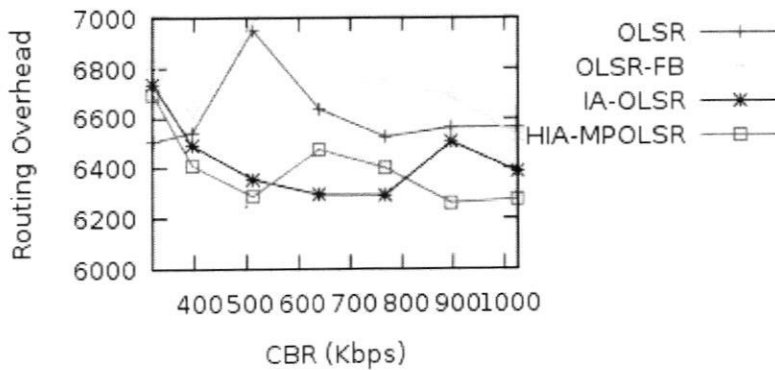


Fig. 2 Routing overhead

Figure 5 shows that the NRL of HIA-MPOLSR decreases possibly 12% compared to that of IA-OLSR, 49% to that of the original OLSR and OLSR-FB.

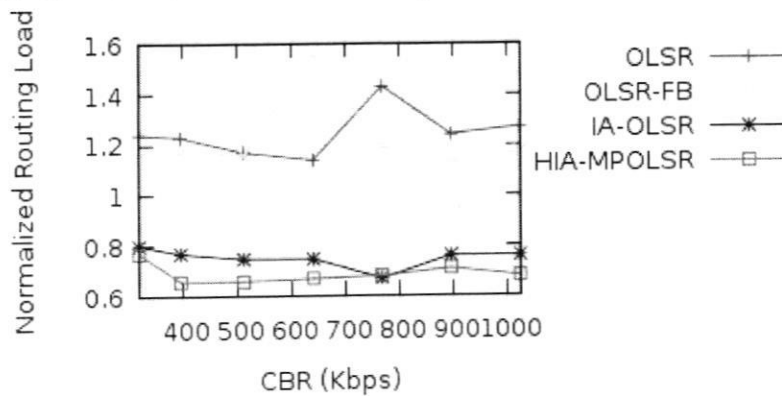


Fig. 3 Normalized routing load

References

1. Zhou, X., Lu, Y., Xi, B.: A novel routing protocol for ad hoc sensor networks using multiple disjoint paths, in: 2nd International Conference on Broadband Networks, Boston, MA, USA, 2005.
2. Jiazi, Yi., Eddy, C., Salima, H., Benoit, P., Pascal, L.: Implementation of Multipath and Multiple Description Coding in OLSR, 4thIntrop/Workshop, Ottawa, Canada.
3. Clausen, T., Jacquet, P.: IETF Request for Comments: 3626, Optimized Link State Routing Protocol OLSR, October 2003.
4. UM-OLSR, <http://masimum.dif.um.es/?Software:UM-OLSR>.
5. Xinming, Z., Qiong, L., Dong, S., Yongzhen, L., Xiang, Y.: An Average Link Interference-aware Routing Protocol for Mobile Ad hoc Networks, Conference on Wireless and Mobile Communications (ICWMC'07)
6. Xu, K., Gerla, M., Bae, S.: "Effectiveness of RTS/CTS handshake in IEEE 802.11 based ad hoc networks", Journal of Ad Hoc Networks, 2003, 1(1):107-123.