

# MỘT VÀI VẤN ĐỀ TRONG XỬ LÝ DỮ LIỆU MULTIMEDIA CỦA HỆ THỐNG ĐÀO TẠO E-LEARNING

Lê Mạnh

Trường Đại học Văn Hiến

ManhL@vhu.edu.vn

Ngày nhận bài: 07/11/2016; Ngày duyệt đăng: 16/11/2016

## TÓM TẮT

Hệ thống đào tạo trực tuyến đã và đang được ứng dụng nhiều trong môi trường giáo dục đại học. Ưu điểm của hệ thống này là cho phép người học có khả năng chọn lựa thời gian và cách truy cập tài nguyên học tập phù hợp với yêu cầu của mình. Với sự phát triển của công nghệ thông tin, thời đại Internet vạn vật (Internet of Thing Age) các dịch vụ khai thác dữ liệu Multimedia (phim ảnh, hình ảnh, âm thanh...) cho hệ đào tạo trực tuyến được quan tâm nghiên cứu và xây dựng công nghệ ngày càng hoàn thiện hơn. Trong bài báo này, chúng tôi nghiên cứu và đề xuất các giao thức thích nghi với loại dữ liệu Multimedia và các điều chỉnh mức độ ưu tiên của từng loại dữ liệu, phục vụ các lớp học trực tuyến hiệu quả hơn.

**Từ khóa:** giao thức, dữ liệu Multimedia, đào tạo trực tuyến.

## ABSTRACT

### Some problems in the Multimedia data processing E-Learning system

System e-learning has been applied in many training environment of higher education. The advantage of this system is to enable students to have the ability to choose when and how to access learning resource suitable to their requirements. With the development of information technology, Internet of Thing Age and Multimedia data (Movies, Photos, Audio...) for online training system is interested in research and building technology perfectly. In this paper, protocols suitable to Multimedia data are studied and recommended and prior adjustment of each data type serving E-learning more effectively.

**Keywords:** protocol, Multimedia data, E-learning.

### 1. Đặt vấn đề

Hệ thống đào tạo trực tuyến (E-learning) đã và đang được ứng dụng trong môi trường đào tạo giáo dục đại học. Ưu điểm của hệ thống này là cho phép người học có khả năng chọn lựa thời gian và cách truy cập tài nguyên học tập phù hợp với yêu cầu của mình. Với sự phát triển của Công nghệ thông tin, thời đại Internet vạn vật (Internet of Thing Age) các dịch vụ khai thác dữ liệu Multimedia (phim ảnh, hình ảnh, âm thanh...) cho hệ đào tạo trực tuyến được quan tâm nghiên cứu và xây dựng, công nghệ này ngày càng hoàn thiện hơn. Nhờ sự phát triển công nghệ truyền dẫn, giúp các giảng viên và sinh viên có thể tương tác dễ dàng với nhau, như trong các lớp học truyền thống nhờ dữ liệu Multimedia. Khi sử dụng các bài giảng dạng phim ảnh, âm thanh hoặc hình ảnh động, sẽ làm cho bài giảng sinh động hơn, nhưng bù lại lượng thông tin rất lớn và yêu cầu

băng thông của hệ đào tạo trực tuyến rất lớn. Điều này sẽ yêu cầu các lớp học trực tuyến cần có chất lượng đường truyền cao. Trong bài báo này chúng tôi nghiên cứu các giao thức (Protocol) sẽ thích nghi với các loại dữ liệu Multimedia và cách điều chỉnh mức độ ưu tiên từng loại dữ liệu, nhằm phục vụ các lớp học trực tuyến hiệu quả hơn. Chúng tôi đề xuất một vài lớp lõi trong mô phỏng hoạt động đào tạo trực tuyến dung dữ liệu Multimedia trong đào tạo.

### 2. Các hướng nghiên cứu phương thức truyền thông cho loại dữ liệu Multimedia

Hiện nay truyền số liệu data (khai thác truy cập Internet) được sử dụng phổ biến giao thức TCP (Transmission Control Protocol) và UDP (User Data Protocol).

Hai loại giao thức này giám sát tỷ lệ mất gói tin và truyền lại các gói tin khi có lỗi rất hiệu

quả. Tuy nhiên, khi dữ liệu là Multimedia thì TCP và UDP không thể áp dụng trong thời gian thực (Real Time). Hai phương thức trên không đảm bảo thứ tự phân phối các gói tin, khi đường truyền dữ liệu có lỗi. Để giải quyết các vấn đề này, các nhà tin học và viễn thông trên thế giới sử dụng các giao thức RTP (Real time Transport Protocol) và RTCP (Real time Control Protocol) dựa trên UDP cho các ứng dụng Multimedia có tính thời gian thực (Machado và cộng sự, 2013; Eiza và cộng sự, 2013; Tos và cộng sự, 2011; Mochnac và các cộng sự, 2010). Giao thức RTP có những ưu điểm sau: Đơn giản và linh hoạt với mọi dữ liệu; Luồng dữ liệu và luồng điều khiển được phân riêng biệt nhau; Có khả năng mở rộng trong nhiều lĩnh vực; Có cơ chế đồng bộ hóa nhờ công cụ đánh dấu thời gian (Time Stamp); Có tính bảo mật cao nhờ có khả năng mã hóa chứng thực số các dữ liệu truyền.

Giao thức RTP kết hợp với RTCP có khả năng giám sát chất lượng dịch vụ (Quality of Servis) và truyền đạt thông tin của các bên tham gia truyền của RTP (Machado và cộng sự, 2013; Fernández và cộng sự, 2014; Eiza và cộng sự, 2013; Tos và cộng sự, 2011; Mochnac và cộng sự, 2010; Peng và cộng sự, 2013). Một số các dịch vụ hiện nay đang sử dụng phương thức này là VoIP (Voice Internet Protocol) Video conference, Voice chat, IPTV - Xem vô tuyến qua mạng internet (Tos và cộng sự, 2011; Nastasi và cộng sự, 2012; Abade và cộng sự, 2014). Các dịch vụ sử dụng mạng internet công cộng hoặc chuyên dụng.

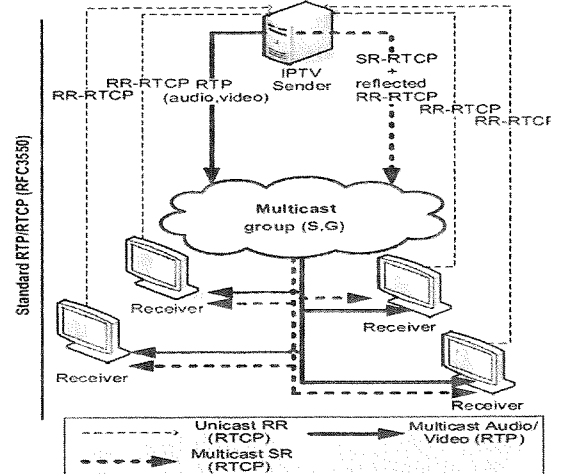
Với các nghiên cứu mô hình truyền dữ liệu Multimedia đã thực hiện trong nhiều năm qua, các nhà nghiên cứu trên thế giới thường sử dụng các phần mềm mô phỏng NS-2, OP NeT, OM Net++ để xây dựng mô hình mạng thực nghiệm. Trong số các ứng dụng mô phỏng trên, công cụ OM NeT++ được sử dụng nhiều vì có nhiều ưu điểm nổi trội so với phương pháp khác.

Hoạt động của bộ giao thức RTP/RTCP. RTP có ba ứng dụng chính (Machado và cộng sự, 2013; Peng và cộng sự, 2013), đó là:

- Hội nghị đàm thoại đơn giản: dữ liệu của loại ứng dụng này chỉ có âm thanh. Dữ liệu sẽ được mã hoá (nén), lấy mẫu (chia nhỏ), đóng gói trong gói RTP và truyền qua mạng nhờ dịch vụ UDP đến các bên tham gia có cùng địa chỉ multicast. Mỗi bên nhận sẽ sử dụng gói RR-RTCP để thông báo việc tham gia vào hệ thống

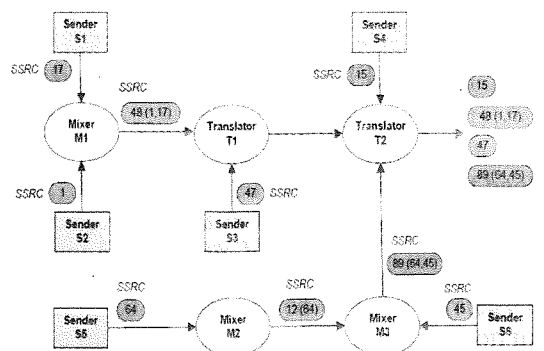
và chất lượng thoại nhận được.

- Hội nghị điện thoại truyền hình hoặc IPTV: loại ứng dụng này có cùng lúc hai dòng dữ liệu multimedia là âm thanh và hình ảnh nên cũng có tương ứng hai phiên RTP độc lập, trong đó mỗi phiên sẽ có một cổng dành cho các gói RTP và một cổng dành cho các gói RTCP. Các phiên RTP sẽ được đồng bộ với nhau để so khớp âm thanh và hình ảnh trong hội nghị tại các bên nhận (Hình 1) (Schulzrinne và cộng sự, 2003).



Hình 1: Mô hình IPTV sử dụng bộ giao thức RTP/RTCP

- Mixers và Translators: loại ứng dụng này được dùng khi các bên tham gia có tốc độ truy cập mạng cũng như phương pháp mã hoá khác nhau. Một hoặc nhiều mixer hoặc translator sẽ được dùng để thực hiện việc mã hoá một cách thích hợp (Hình 2) (Zhao và cộng sự, 2013).



Hình 2: Một ví dụ về Mixers và Translators

### 3. Ứng dụng mô phỏng OMNeT++ trong các mạng truyền thông trong các hệ đào tạo trực tuyến

OMNeT++ là từ được viết tắt cho cụm từ

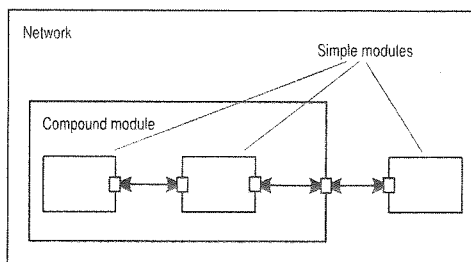
Objective Modular Network Testbed in C++. OMNeT++ là một ứng dụng mô phỏng sự kiện rời rạc được phát triển từ năm 1992, chạy được trên các môi trường MAC OS, Linux và Windows. Cho đến nay, cùng với NS-2 và OPNET, OMNeT++ đang được sử dụng rất rộng rãi với chức năng quan trọng nhất của nó là mô phỏng các mạng truyền thông và các hệ thống phân tán khác.

OMNeT++ có thể được sử dụng để mô phỏng trong các lĩnh vực sau:

- Mô hình mạng truyền thông hữu tuyến và vô tuyến.
- Mô hình giao thức trao đổi.
- Mô hình các mạng hàng đợi.
- Mô hình các hệ thống phân tán và hệ thống đa xử lý.

Các thành phần chính của OMNeT++ bao gồm:

- Thư viện phân nhân mô phỏng (simulation kernel).
- Trình biên dịch cho ngôn ngữ mô tả lược đồ mạng (topology description language-NED).
- Trình biên tập đồ họa cho các tập tin NED (Graphical network editor. GNED).
- Giao diện đồ họa chạy các mô phỏng (Tkenv).
- Giao diện dòng lệnh chạy mô phỏng (Cm-devn).
- Công cụ vẽ đồ thị mô tả kết quả mô phỏng dạng vector (Plove).
- Công cụ mô tả kết quả mô phỏng dạng vô hướng (Scalar).
- Công cụ xây dựng tài liệu cho các mô hình.
- Các tiện ích, tài liệu hướng dẫn, mô phỏng mẫu.

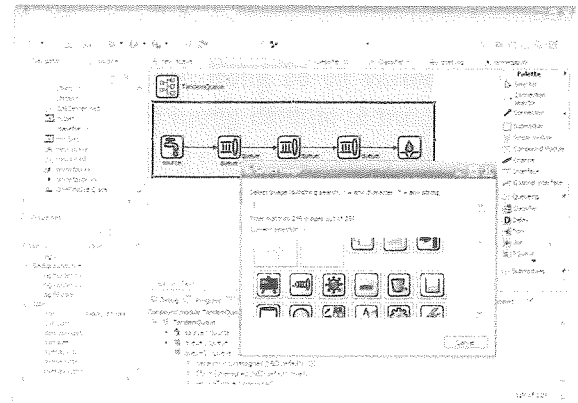


Hình 3: Lược đồ mạng gồm các module đơn và module phức hợp

Các mô hình mô phỏng được tạo ra bởi các module. Các module có thể kết nối với nhau qua các cổng (gates, ports) và kết hợp lại trong

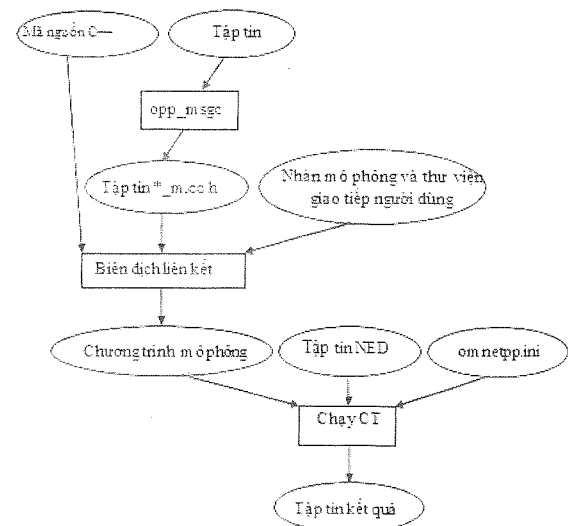
các module phức hợp. Độ sâu của các module là không giới hạn. Các module truyền thông với nhau nhờ các thông điệp (messages) qua các kết nối (links) và các cổng (Hình 3). Các mô phỏng này có thể chạy dưới giao diện đồ họa (GUI) hoặc giao diện dòng lệnh (CMD).

Bộ mô phỏng IDE của OMNeT++ được xây dựng dựa trên nền tảng Eclipse và mở rộng thêm với phần editors, views, wizards và một số chức năng khác. OMNeT++ bổ sung thêm khả năng tạo và cấu hình các mô hình với file NED và INI, chạy mô hình và phân tích kết quả mô phỏng (Hình 4).



Hình 4: Giao diện chính của OMNeT++

### 3.1. Xây dựng, chạy và phân tích một chương trình mô phỏng



Hình 5: Xây dựng và chạy mô phỏng

Một mô hình mô phỏng trên OMNeT++ bao gồm các tập tin .ned, các tập tin .msg, tập tin .ini và các tập tin mã nguồn của C++ là .cc (hoặc

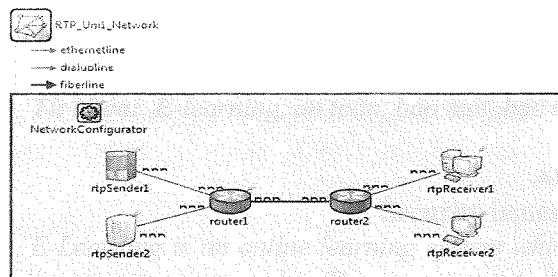


- Định tuyến dựa trên băng thông, độ trễ và mức độ bảo mật dữ liệu.

#### 4. Mô phỏng giao thức truyền Multimedia với OMNeT++ và một số đề nghị cải tiến

- Xây dựng mô hình mạng với các tham số cố định.

- Chương trình mô phỏng này được xây dựng trong OMNeT++ với mục đích giúp nhận diện và đánh giá một cách chính xác hiện tượng trễ gói và mất gói tin trong một mạng thất cố chai sử dụng giao thức RTP kết hợp RTCP để truyền dữ liệu multimedia.



Hình 7: Mô hình mạng

- Lược đồ mạng được đặt tên là RTP\_Uni\_Network (Hình 7) bao gồm bốn máy tính kết nối với nhau qua hai router, trong đó Sender1 sẽ truyền một tập tin multimedia cho Receiver1, Sender2 cũng sẽ truyền cùng một tập tin có kích thước và nội dung tương tự cho Receiver2. Liên kết giữa hai router là đường fiberline (256Mbps), liên kết giữa Sender1 và Sender2 đến router1 cũng như từ Receiver1 đến router2 là đường ethernetline (10Mbps), liên kết giữa Receiver2 đến router2 là một đường dialupline (8kbps). Mô hình mạng được lưu trong tập tin simuni1.ned và cấu hình mạng được lưu trong tập tin omnetpp.ini.

#### Đề nghị cải tiến giao thức và xây dựng giao thức mới mô phỏng hoạt động mạng trong OMNeT++

OMNeT++ sử dụng ngôn ngữ lập trình hướng đối tượng C++. Phần nhân mô phỏng của OMNeT++ là một lớp thư viện. Các mô hình được

tạo ra hoàn toàn độc lập với phần nhân mô phỏng. Người dùng có thể viết thêm các thành phần khác, biên dịch và liên kết với thư viện sẵn có của OMNeT++.

Trong OMNeT++, các module có quan hệ kế thừa. Đặc điểm này giúp người dùng dễ dàng mô phỏng những hệ thống phức tạp cũng như sử dụng lại các lớp đã được xây dựng trước đó.

Trong số các lớp này, các lớp quan trọng nhất được xem là các lớp lõi bao gồm:

- cObject và cOwnedObject là các lớp cơ bản đối với hầu hết các lớp trong OMNeT++.
- cModule, cCompoundModule và cSimpleModule đại diện cho các module trong mô phỏng. Người dùng có thể xây dựng các mô hình mới bởi các lớp con của cSimpleModule và thay thế ít nhất các hàm thành viên activity() hoặc handleMessage().
- cMessage đại diện cho các sự kiện và việc gửi các thông điệp giữa các module.
- cGate đại diện cho các cổng.
- cPar đại diện cho các tham số của các module và các kênh.
- cSimulation lưu trữ tất cả các module của mạng và cấu trúc dữ liệu dành cho các sự kiện đã được lập lịch (tập các sự kiện tương lai).

#### 5. Kết luận

Việc nghiên cứu các mô hình mạng truyền dữ liệu Multimedia dùng trong dịch vụ đào tạo trực tuyến, đã được các nhà nghiên cứu quan tâm rất nhiều trong những năm qua. Tuy nhiên, để có thể xây dựng được các mô hình thực nghiệm phức tạp, những mạng lớn đòi hỏi người dùng phải nắm vững các nguyên tắc cơ bản và có khả năng lập trình tốt. Trong tương lai, cộng đồng người dùng OMNeT++ sẽ xây dựng hoàn chỉnh hơn các tài liệu hỗ trợ, tài liệu hướng dẫn, thêm nhiều gói chức năng bổ sung, giúp cho OMNeT++ trở thành công cụ không thể thiếu đối với những người làm công tác nghiên cứu các mạng truyền thông cũng như các hệ thống phân tán khác.

Bài báo này là sự phát triển của đề tài cấp Trường *Xây dựng hệ thống đào tạo trực tuyến (E-Learning) tại Trường Đại học Văn Hiến (dùng cho giảng viên và sinh viên Trường)* theo số 379/QĐ-ĐHVH ngày 25/5/2016 của Trường Đại học Văn Hiến.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Rosário D., Zhao Z., Silva C., Cerqueira E. and Braun T., 2013. *An OMNeT++ Framework to Enable Video Transmission and Evaluation for Mobile Wireless Multimedia Sensor Network*, OMNeT++.
- [2] Klein D. and Jarschel M., 2013. *An OpenFlow Extension for the OMNeT++ INET Framework*, OMNeT++, pp.322-329.
- [3] Machado, K.; Rosário, D.; Cerqueira, E.; Loureiro, A.A.F.; Neto, A. and Souza, J.N., 2013. *A Routing Protocol Based on Energy and Link Quality for Internet of Things Applications*. Sensors, Basel, 13(2), pp.1942-1964.
- [4] Eiza M. H., Qiang Ni, Owens T. and Min G., 2013. Investigation of routing reliability of vehicular ad hoc networks, *Journal on Wireless Communications and Networking*.
- [5] Fernández M., Calafate C. T., Cano J. C. and Manzoni P., 2014. *INET framework extension for TCP Vegas and TCP Westwood*, OMNeT++.
- [6] Nastasi C. and Cavallaro A., 2012. *WiSE-MNet: an experimental environment for wireless multimedia sensor networks*, OMNeT++.
- [7] Abade E., Kaji K. and Kawaguchi N., 2014. *QS-XCAST: A QoS Aware XCAST Implementation*, OMNeT++.
- [8] Zhao H., Shi Y. Q. and Ansari N., 2013. *Steganography in Streaming Multimedia over Networks*, Springer.
- [9] Al-Momin M., Cosmas J. and Amin S., 2012. *Adaptive Three-Layer Weighted Links Routing Protocol for Secure Transmission over Optical Networks*, Wseas Transactions on Communications.
- [10] Thomas W. and Lajish V. L., 2012. *An Energy-aware Technique to Improve the Lifetime of Cell Phone Based WSNs Using ISA100.11a*, IJAIEM.
- [11] Varga A., 2011. OMNeT++ User Guide Version 4.2.2.
- [12] Tos U., and Ayav T., 2011. Adaptive RTP rate control method. Paper presented at the 35th Annual IEEE International Computer Software and Applications Conference Workshops.
- [13] Al-Hazmi Y. and Meer H., 2011. *Virtualization of 802.11 Interfaces for Wireless Mesh Networks*, IEEE.
- [14] Mochnác J., Marchevský S. and Kocan P., 2010. *Simulation of Packet Losses in Video Transfers Using Real-time Transport Protocol*, IEEE.
- [15] Liang P. and Shun Y., 2013. *Research and Implementation of Voice Transmission Based on RTP Protocol*, ICCP.
- [16] Schulzrinne, et al., 2003. RFC 3550.