

TỔNG QUAN VỀ VẬT LIỆU GEOPOLYME VÀ ỨNG DỤNG
CÔNG NGHỆ IN 3D TRONG XÂY DỰNG BỀN VỮNG

GS.TS. Đào Văn Đông

Trường Đại học Hòa Bình

Tác giả liên hệ: dvdong@daihochoabinh.edu.vn

Ngày nhận: 07/3/2023

Ngày nhận bản sửa: 11/3/2023

Ngày duyệt đăng: 23/3/2023

Tóm tắt

Vật liệu gốc geopolyme được quan tâm nghiên cứu, phát triển và sử dụng trong xây dựng ngày càng rộng rãi. Điều này là do vật liệu geopolyme có nhiều ưu điểm như: nguyên liệu chế tạo chủ yếu từ các nguồn chất thải, các tính chất kỹ thuật vượt trội so với vật liệu bê tông xi măng truyền thống, và đặc biệt là tiềm năng giảm phát thải gây ô nhiễm môi trường. Đi kèm với những ứng dụng hiệu quả của vật liệu geopolyme là những tiến bộ trong ứng dụng công nghệ thi công tiên tiến. Công nghệ in 3D đã được thử nghiệm trong thi công vật liệu gốc geopolyme trong thời gian gần đây hứa hẹn mang lại nhiều hiệu quả thiết thực về tiến độ và chất lượng thi công. Việc ứng dụng công nghệ in 3D để thi công vật liệu geopolyme đáp ứng đồng thời việc sử dụng vật liệu mới và công nghệ hiện đại, phù hợp với yêu cầu của cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ 4.

Từ khóa: Geopolyme, in 3D, xây dựng bền vững.

General Review in Geopolymer-based Materials and 3D Printing Technology in Sustainable Construction

Prof. Dr. Dao Van Dong

Hoa Binh University

Corresponding author: dvdong@daihochoabinh.edu.vn

Abstract

Geopolymer-based materials are interested in research, development and application in construction more and more widely in recent years. This is because geopolymer materials obtain a number of advantages such as raw materials for manufacturing mainly from waste sources, superior technical performances compared to traditional cement concrete materials, and especially potential reduced emissions causing environmental pollution. Accompanying the effective applications of geopolymer materials are advances in the use of advanced construction technology. 3D printing technology that has been tested in the construction of geopolymer-based materials in recent years promises to bring many practical effects in terms of construction progress and quality. The application of 3D printing technology to the construction of geopolymer materials meets simultaneously the use of novel materials and modern technology, in line with the requirements of the 4th industrial revolution.

Keywords: Geopolymer, 3D printing technology, sustainable construction.

1. Đặt vấn đề

Xã hội loài người được cho là phát triển theo mô hình xoáy tròn ốc, vòng lặp sau kế thừa vòng lặp trước nhưng ở cấp độ tiên tiến hơn. Mỗi giai đoạn tiến hóa của loài người được đặc trưng bởi một nền văn minh và gắn liền với những thành tựu về vật liệu xây dựng. Hơn 4000 năm trước, Kim tự tháp Ai Cập được xây dựng và bền vững đến ngày nay là một bí ẩn về vật liệu, kiến trúc và công nghệ xây dựng cần tiếp tục được nghiên cứu và giải đáp. Gần 2000 năm trước, xi măng La Mã, tuy đơn giản chỉ là hỗn hợp của tro, vôi và một vài nguyên liệu tự nhiên đơn giản, nhưng lại là chất kết dính gần như vĩnh cửu để dựng nên Đấu trường Colosseum. Khoa học kỹ thuật hiện đại, một mặt, nghiên cứu và phát minh ra những sản phẩm mới; mặt khác, giải mã những thành tựu của cha ông để tiếp tục phát triển và ứng dụng cho hiện tại cũng như tương lai. Geopolyme có thể được coi là một vật liệu của sự kế thừa và phát triển khi vật liệu này được nghiên cứu trên cơ sở mô phỏng lại cơ chế của những vật liệu cổ xưa [1].

Xi măng Poóclăng, loại chất kết dính được phát minh năm 1821, được sản xuất từ các nguyên liệu là tài nguyên có giá trị như đá vôi, đất sét, quặng sắt, quặng nhôm và thông qua quá trình nung, nghiền tiêu tốn nhiều năng lượng cũng như thải ra lượng lớn khí gây hiệu ứng nhà kính. Tuổi thọ của xi măng Poóclăng thường hữu hạn, chỉ khoảng 100 năm. Khác với xi măng Poóclăng, chất kết dính geopolyme mới chỉ được phát triển mạnh từ những năm 1980 sau sáng chế của Giáo sư người Pháp Joseph Davidovits, lại sử dụng chủ yếu các chất thải từ công nghiệp, nông nghiệp và được dự báo có tuổi thọ lâu dài [2]. Tuy nhiên, Glukhovsky Viktor Dmitrievich, Liên Xô mới là người đầu tiên khảo sát loạt chất kết dính được sử dụng trong xây dựng công trường ở thời kỳ La Mã và Ai Cập cổ đại. Ông cho rằng các công

trình này được tạo nên bởi hợp chất hydro canxi aluminat (aluminosilicate calcium hydrates), giống như một loại xi măng Poóclăng và cũng có các pha kết tinh analcite (crystalline phases of analcite), một loại đá tự nhiên. Điều này giải thích tính bền vững của những loại chất kết dính này. Trên cơ sở khảo sát này, Glukhovsky đã phát triển một loại chất kết dính mới gọi là xi măng đất (Soil cement) [3]. Geopolyme được tạo thành từ hai thành phần chính là nguyên liệu chứa các khoáng chất aluminat, silicat, canxit và chất kiềm hoạt hóa. Các nguyên liệu từ tự nhiên hoặc các chất thải từ công nghiệp, nông nghiệp, khai khoáng v.v. có thể sử dụng do có thành phần khoáng vật chủ yếu là aluminat, silicat và canxit. Đến nay, các nguyên liệu như muối silic, tro bay, xỉ lò cao nghiền mịn, tro trấu, bùn đỏ đã được sử dụng để chế tạo chất kết dính geopolyme [1]. Các loại kiềm hoạt hóa như các hydroxit của Natri hay Kali, các muối gốc silicat, cacbonat, sunphat hay phosphat của các kim loại kiềm. Khi kết hợp hợp lý về loại và tỷ lệ thành phần các chất nêu trên với nhau theo những công nghệ phù hợp, như công nghệ geopolyme hai thành phần hay công nghệ geopolyme một thành phần, sẽ thu được các sản phẩm geopolyme. Geopolyme là một loại polyme vô cơ dạng gốm được chế tạo ở nhiệt độ dưới 100°C. Geopolyme bao gồm các mạch, các mạng lưới của các phân tử khoáng vật được liên kết với nhau bằng liên kết cộng hóa trị. Vì vậy, nghiên cứu về chất kết dính và bê tông geopolyme là một định hướng phù hợp, góp phần phát triển xây dựng bền vững [1].

Đi kèm với nghiên cứu phát triển vật liệu mới là nghiên cứu phát triển công nghệ thi công hiện đại. Công nghệ in 3D trong xây dựng đã được ứng dụng với bê tông xi măng truyền thống. Việc nghiên cứu ứng dụng in 3D cho vật liệu geopolyme

góp phần đẩy nhanh tiến trình ứng dụng cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ 4.

2. Các thể hệ vật liệu xây dựng geopolyme

Tương tự như vật liệu xây dựng sử dụng chất kết dính xi măng poóclăng truyền thống, vật liệu geopolyme sử dụng trong xây dựng cũng bao gồm chất kết dính, vữa và bê tông geopolyme. Căn cứ thành phần vật liệu sử dụng và cơ chế rắn chắc đi kèm với công nghệ chế tạo, tiến trình nghiên cứu, phát triển và hoàn thiện vật liệu xây dựng geopolyme có thể chia làm 3 giai đoạn, tương ứng với 3 thể hệ, gồm:

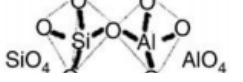
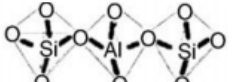
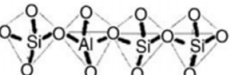
Thể hệ thứ nhất được nghiên cứu phát triển dựa trên thành phần vật liệu bao gồm chất kết dính geopolyme kết hợp với các loại cốt liệu không hoạt động hóa học với thành phần chất kết dính. Trong đó, chất kết dính geopolyme được chế tạo từ tro bay hoặc các thành phần giàu silica và dung dịch chất hoạt hóa từ NaOH và thủy tinh lỏng. Thể hệ vật liệu geopolyme loại này cần được dưỡng hộ nhiệt ở dải nhiệt từ trên nhiệt độ phòng đến dưới 100°C để thúc đẩy tốc độ các phản ứng polyme hóa xảy ra nhanh, giúp sản phẩm phát triển và sớm đạt được cường độ mong muốn.

Thể hệ thứ hai có thành phần chất kết

đính tương tự như thể hệ thứ nhất, nhưng cốt liệu sử dụng loại hoạt tính hóa với chất kết dính, như cốt liệu từ xỉ lò cao. Do thành phần cốt liệu có phản ứng polyme hóa với chính chất kết dính nên tốc độ polyme của cả hỗn hợp tăng nhanh ngay ở điều kiện thường. Vì vậy, thể hệ vật liệu geopolyme thứ hai đạt được cường độ sớm mà không cần đến dưỡng hộ nhiệt. Trường hợp thay thế một phần tro bay bằng xỉ lò cao nghiền mịn trong thành phần chất kết dính cũng sẽ cho khả năng phát triển cường độ rất tốt ngay trong điều kiện thường.

Thể hệ thứ ba có sự thay đổi căn bản về loại chất hoạt hóa khi thay thế hỗn hợp dung dịch NaOH và thủy tinh lỏng bằng chất hoạt hóa dạng bột Sodium Metasilicate. Thể hệ này cho phép áp dụng hoàn toàn công nghệ chế tạo và thi công vật liệu xây dựng gốc geopolyme khi từ công nghệ chế tạo và thi công vật liệu xây dựng gốc xi măng poóclăng truyền thống. Thể hệ thứ ba cũng không cần dưỡng hộ nhiệt độ cao mà vẫn đạt được chất lượng yêu cầu ở tuổi sớm.

Bảng 1. Các dạng cấu trúc phân tử và ứng dụng của geopolyme [1]

Phân loại	Tỷ lệ		Ứng dụng
Poly-sialate (PS)	1		Gạch, gốm sứ và vật liệu phòng cháy
Poly-sialate-siloxo (PSS)	2		Chất kết dính cho bê tông, bao bọc chất phóng xạ và độc hại
Poly-sialate-disiloxo (PSDS)	3		Vật liệu tổng hợp chịu nhiệt 200 oC -1000 oC và các khuôn đúc
Poly-silate multisiloxo (PSMS)	>3		Vật liệu chống cháy và chịu nhiệt

Các thể hệ vật liệu gốc geopolyme với cấu trúc và chất lượng khác nhau đã được ứng dụng trong nhiều lĩnh vực, đặc biệt bê tông geopolyme là trong xây dựng (Bảng 1). Điều này là do khả năng chịu nén của bê tông geopolyme có thể đạt từ 30 MPa đến trên 60 MPa, tuổi thọ và độ bền cao trong các môi trường xâm thực mạnh như nước biển, hóa chất, công nghệ chế tạo và thi công không yêu cầu đặc biệt [1].

3. Bê tông geopolyme và công nghệ in 3D

Động lực chính của việc phát triển công nghệ in 3D trong xây dựng là để tăng năng suất xây dựng, giảm chất thải xây dựng và đa dạng hình dạng kết cấu các hạng mục xây dựng. Các nghiên cứu cho rằng việc sử dụng công nghệ in 3D trong xây dựng có thể giúp giảm 30-60% chất thải chế tạo, giảm 50-80% chi phí lao động và giảm 50-70% thời gian thi công [4]. Vì vậy, công nghệ in 3D sử dụng vật liệu bê tông trong xây dựng đã được quan tâm nghiên cứu và phát triển trên toàn thế giới trong những năm gần đây.

Một trong những ưu điểm của bê tông geopolyme là có thể đạt được mọi chỉ số kỹ thuật cần thiết mà không cần sử dụng chất phụ gia, chỉ thay đổi loại nguyên liệu, thành phần và cấp phối của chất kết dính geopolyme. Sản xuất bê tông geopolyme có hai giai đoạn, gồm chế tạo chất kết dính geopolyme và bổ sung cốt liệu. Dựa trên nguyên tắc này, các công thức phối trộn trên cơ sở chất kết dính geopolyme áp dụng cho công nghệ in 3D đã được nghiên cứu và phát triển.

Các yêu cầu đối với bê tông in 3D khác với các yêu cầu đối với bê tông thông thường. Bê tông không thể chế tạo bằng cách sử dụng các phương pháp tiêu chuẩn và thiết bị thông thường. Trước hết, mỗi lô bê tông để in 3D phải có độ chính xác cao về các thông số kỹ thuật. Đặc biệt, không thể áp dụng hệ số biến thiên như trong sản xuất bê tông thường. Vì vậy, cần sử dụng các thiết bị định lượng chính xác hơn để tránh việc định lượng thành phần

không đúng và để kiểm soát các tính chất của từng nguyên liệu, từ chất kết dính đến cát. Đến nay, việc sử dụng cốt liệu thô bị hạn chế do kích cỡ của đầu in 3D hiện hành. Trong công nghệ in 3D, hỗn hợp bê tông được đưa vào thành từng lớp, không cần sử dụng ván khuôn, thời gian đông kết tương đối ngắn (30-50 phút), không chảy loang khi được phun ra từ đầu in và đạt cường độ rất nhanh (thường dưới 60 phút) để lớp in tiếp theo không làm hư hỏng lớp được in trước đó.

Một yếu tố quan trọng nữa để ổn định và đạt được các chỉ số cao là cần lựa chọn đúng các cốt liệu với kích cỡ hạt hợp lý. Khi sử dụng cát với các cỡ hạt khác nhau để có cấp phối tối ưu sẽ cho hỗn hợp vữa có cấu trúc đặc hơn, do đó, có được sản phẩm in có chất lượng tốt hơn. Với loại bê tông geopolyme sử dụng cát cùng cỡ hạt đường kính từ 0.63-1.25 mm cho cường độ nén ở 28 ngày tuổi là 34 MPa, và ở 60 ngày tuổi, đạt 58 MPa. Khi sử dụng cấp phối cát tối ưu, cường độ nén của bê tông geopolyme dùng cho in 3D có thể đạt 46.3 MPa ở 28 ngày tuổi và 91 MPa ở 60 ngày tuổi.

Các tính chất kỹ thuật về tính lưu động của vữa bê tông, ví dụ, độ chảy xòe, là yêu cầu quan trọng. Độ chảy xòe hiện được thí nghiệm theo tiêu chuẩn ASTM C 1437-1401 và yêu cầu khoảng 200 mm đối với cát một cỡ hạt (0.63-1.25 mm) và khoảng 160 mm đối với cát cấp phối chặt. Như vậy, bằng cách lựa chọn đúng dẫn chất độn trơ, có thể giảm đáng kể liều lượng chất kết dính geopolyme mà vẫn thu được những chỉ số tương tự về cường độ và độ lưu động của vữa, giúp giảm giá thành bê tông. Việc sử dụng bê tông geopolyme và thiết bị trộn tự động phù hợp sẽ giúp đạt được các chỉ số cao về tính ổn định.

Cấp phối trên cơ sở chất kết dính geopolyme dùng trong công nghệ in 3D rẻ hơn khoảng 30% so với cấp phối có các tính chất tương tự trên cơ sở xi măng poóclăng. Liên bang Nga đang lên kế hoạch “in” các nhà sinh thái, thân thiện

môi trường có sử dụng bê tông geopolyme.



Hình 1. Công nghệ in 3D sử dụng bê tông hạt mịn geopolyme

Khác với bê tông xi măng poóclăng, bê tông geopolyme tiếp tục phát triển cường độ theo thời gian. Các thí nghiệm về bê tông geopolyme sử dụng công nghệ in 3D được thực hiện tại các phòng thí nghiệm quốc gia “Geoconcrete” (Nga) và tại phòng thí nghiệm trung tâm Dubai (UAE) cho thấy cường độ trong 3 ngày tuổi đạt 21.8 MPa, ở 28 ngày tuổi, đạt 63 MPa và đến 60 ngày tuổi, đạt 91 MPa. Các loại cốt sợi phân tán cũng được nghiên cứu thử nghiệm trong hỗn hợp geopolyme để tiếp tục nâng cao chất lượng sản phẩm in 3D.

Với những ưu điểm của vật liệu geopolyme khi sử dụng trong công nghệ in 3D, Tập đoàn Renca, Liên Bang Nga [5] đã đầu tư nghiên cứu và hợp tác với chính quyền thành phố Dubai đặt mục tiêu đến năm 2030, có 25% các tòa nhà được xây dựng bằng công nghệ in 3D từ bê tông geopolyme và sử dụng hoàn toàn các nguyên vật liệu địa phương (Hình 2).

Bảng 2. Thành phần vật liệu một số loại chất kết dính geopolyme cho in 3D

Vật liệu (gram)	Loại hỗn hợp					
	S0	S10	S20	S30	S40	S50
Tro bay	1000	000	800	700	600	500
Xi lò cao nghiền mịn	0	100	200	300	400	500
NaOH (4M)	175	175	175	175	175	175
Na2SiO3	175	175	175	175	175	175



Hình 2. Nghiên cứu và phát triển về vật liệu và quy trình công nghệ in 3D sử dụng bê tông geopolyme [4]

4. Kết luận và kiến nghị

Trên cơ sở phân tích tổng quan quá trình phát triển vật liệu xây dựng gốc geopolyme và tiến bộ trong công nghệ in 3D, các kết luận và kiến nghị sau được đề xuất:

Vật liệu xây dựng gốc geopolyme mới được nghiên cứu phát triển trên thế giới trong 4 thập niên gần đây, và phát triển ở Việt Nam gần 30 năm qua. Đây là vật liệu xây dựng mới có nhiều ưu điểm như về chất lượng cao, tuổi thọ dài, giá thành

hạ, chủ yếu sử dụng các chất thải và thân thiện môi trường.

Công nghệ in 3D sử dụng vật liệu geopolyme trong xây dựng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật tương tự như khi sử dụng bê tông xi măng truyền thống.

Việc đầu tư và hợp tác nghiên cứu với các hãng quốc tế về công nghệ in 3D trong xây dựng là cần thiết để sớm ứng dụng công nghệ in 3D sử dụng vật liệu geopolyme ở Việt Nam.

Tài liệu tham khảo

[1]. Đào Văn Đông, Trịnh Hoàng Sơn (2021), *Chất kết dính và bê tông geopolyme*, Nxb. Khoa học và Kỹ thuật.

[2]. J. Davidovits (2008), *Geopolymer Chemistry and Applications*, Institut Géopolymère, Saint-Quentin, France.

[3]. Fernando Pacheco - Torgal, J.Castro – Gomes, Said Jala (2008), “Alkali-activated binders: A review: Part 1. Historical background, terminology, reaction mechanisms and hydration products”.

[4]. Hui Zhong, Mingzhong Zhang (2022), “3D printing geopolymers: A review”, *Journal of Cement and Concrete Composites*, Vol 128.

[5]. Renca, “*State of construction 3D printing. Geopolymer concrete application on the real scale project in the Extreme North.*”, Renca.org, visited 2021.

AERS - MỘT THUẬT TOÁN ĐỊNH TUYẾN TIẾT KIỆM NĂNG LƯỢNG CHO MẠNG DI ĐỘNG TÙY BIẾN

NCS.ThS. Đào Mạnh Linh, NCS.ThS. Vi Hoài Nam, TS. Vũ Khánh Quý

Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Hưng Yên

Tác giả liên hệ: daomanhlinh@utehy.edu.vn

Ngày nhận: 10/3/2023

Ngày nhận bản sửa: 15/3/2023

Ngày duyệt đăng: 23/3/2023

Tóm tắt

Định tuyến là vấn đề chính trong mạng Di động tùy biến (DĐTĐ). Do đặc tính di động của các nút trong mạng DĐTĐ, việc thiết kế các giao thức định tuyến hiệu quả nhằm giảm trễ, đảm bảo chất lượng dịch vụ cũng như tiết kiệm năng lượng là một vấn đề thách thức đối với các nhà nghiên cứu. Trong bài báo này, chúng tôi đề xuất một thuật toán định tuyến tiết kiệm năng lượng, dựa trên kỹ thuật mở rộng vòng tìm kiếm để giảm tối đa việc phát chuyển tiếp các gói tin quảng bá tìm đường không cần thiết. Kết quả thực nghiệm cho thấy, năng lượng toàn hệ thống được tiết kiệm đáng kể so với các giao thức truyền thống trong các mạng có kích thước lớn.

Từ khóa: DĐTĐ, Routing Protocol, AODV.

AERS - An Energy - Efficient Routing Algorithm for Ad-hoc Mobile Networks

M.A. Dao Manh Linh, M.A. Vi Hoai Nam, Dr. Vu Khanh Quy

Hung Yen University of Technology and Education

Corresponding author: daomanhlinh@utehy.edu.vn

Abstract

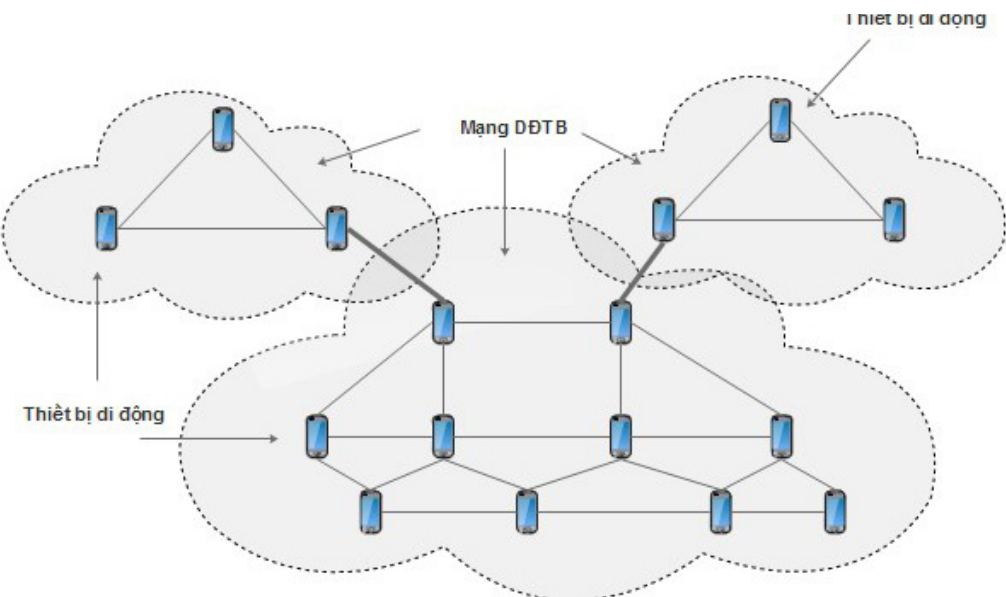
Routing is the key issue that coins mobile ad-hoc network. Researchers are challenged by the free-to-move characteristics of the nodes in the mobile ad-hoc network with the aim to design the routing protocols that help minimize route acquisition delay, ensure service quality and save energy consumption. This paper proposes an energy efficient routing algorithm on the base of expanding ring search to minimize forwarding unnecessary route-tracking marketing data for other nodes. Findings revealed from experimental studies the remarkable saving amount of energy by compared with those consumed by traditional protocol in large-sized network.

Keywords: Ad-hoc network, routing Protocol, AODV.

1. Giới thiệu

Mạng DĐTĐ là một tập hợp các thiết bị di động có khả năng tự thiết lập các thông số để kết nối, trao đổi dữ liệu một cách hiệu quả mà không dựa vào các trạm cơ sở. Mặc dù bị giới hạn trong khả năng và năng lực, các mạng DĐTĐ đã chứng minh được ưu điểm vượt trội trong việc

truyền thông tin liên lạc với cơ sở hạ tầng linh hoạt, chúng hứa hẹn một đóng góp quan trọng vào sự phát triển tương lai của Internet như trình bày trong Hình 1 [1].



Hình 1. Mô hình kiến trúc mạng Di động tùy biến (DĐTĐ)

Định tuyến là vấn đề chính trong mạng DĐTĐ, do kiến trúc mạng có tính động mạnh và phân tán. Trong những năm qua, đã có nhiều nghiên cứu về vấn đề này [2-6], tuy nhiên, các nghiên cứu đề xuất thường chỉ áp dụng cho một hệ thống hoặc kiến trúc cụ thể, do vậy, thiết kế các giao thức định tuyến để nâng cao hiệu năng luôn là vấn đề cấp thiết.

Trong mạng DĐTĐ, các giao thức định tuyến có thể được phân lớp theo phương thức định tuyến hoặc theo kiến trúc mạng. Dựa theo kiến trúc mạng, các giao thức được phân thành định tuyến phẳng, định tuyến phân cấp và định tuyến dựa vào vị trí địa lý. Dựa theo phương thức, các giao thức được phân thành định tuyến chủ động và định tuyến theo yêu cầu. Nghiên cứu [7] cho thấy, trong mạng DĐTĐ, các giao thức định tuyến theo yêu cầu tiết kiệm năng lượng và phù hợp với môi trường mạng hơn các giao thức định tuyến chủ động. Hai giao thức định tuyến theo yêu cầu tiêu biểu là AODV và DSR được IETF đề xuất áp dụng cho mạng DĐTĐ. Để tìm đường đi từ nút nguồn đến nút đích trong mạng DĐTĐ, các giao thức định tuyến theo yêu cầu sử dụng kỹ thuật

mở rộng vòng tìm kiếm ERS (Expanding Ring Search) [8; 9], trong đó, nút nguồn phát gói tin quảng bá RREQ đến các vòng tìm kiếm ngày càng lớn hơn nếu chưa tìm được đường đi đến nút đích. Quá trình này có thể gây tiêu hao nhiều năng lượng của hệ thống.

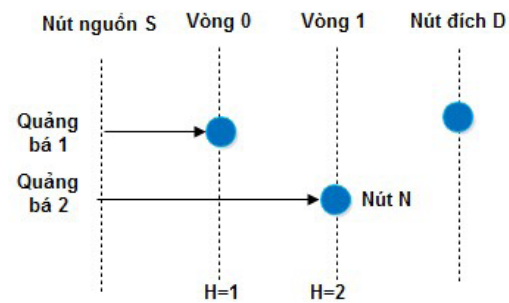
Trong nghiên cứu này, chúng tôi đề xuất một kỹ thuật điều khiển phát gói tin quảng bá RREQ, cải tiến từ kỹ thuật ERS nhằm mục đích tiết kiệm năng lượng toàn hệ thống.

Cấu trúc bài cáo được bố trí như sau, trong phần 2, chúng tôi trình bày kỹ thuật mở rộng vòng tìm kiếm, phần 3, mô tả thuật toán đề xuất, phần 4, chúng tôi thực hiện phân tích hiệu quả năng lượng của thuật toán đề xuất và phần 5 là kết luận.

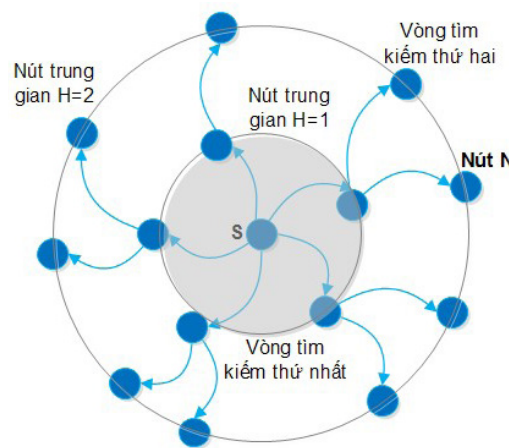
2. Phân tích kỹ thuật mở rộng vòng tìm kiếm

Để ngăn chặn việc không cần thiết gửi quảng bá gói tin RREQ ra toàn mạng trong quá trình tìm đường, các giao thức định tuyến theo yêu cầu trong mạng DĐTĐ như AODV hay DSR sử dụng kỹ thuật mở rộng vòng tìm kiếm ERS. Trong phần này, chúng tôi đi sâu phân tích kỹ thuật ERS.

Tại tiến trình xác định tuyến đường từ nguồn đến đích, nút nguồn phát quảng bá gói tin RREQ đến các nút trung gian, nút trung gian có nhiệm vụ chuyển tiếp gói tin đến các nút lân cận khác cho đến khi tìm được một tuyến đường đến nút đích. Để hạn chế việc gửi quảng bá gói tin tìm đường RREQ ra toàn mạng một cách không cần thiết, các giao thức định tuyến theo yêu cầu sử dụng kỹ thuật ERS. Hình 2 thể hiện tiến trình tìm kiếm tuyến đường thông qua kỹ thuật ERS.



(a)



(b)

Hình 2. Kỹ thuật mở rộng vòng tìm kiếm ERS dựa trên TTL (a) (b)

Trong Hình 2, nút nguồn S sử dụng kỹ thuật ERS truyền quảng bá gói tin RREQ để tìm tuyến đường đến nút đích D. Tại vòng tìm kiếm đầu tiên, S có 5 nút lân cận

với số chặng là 1, gói RREQ được gửi đến 5 nút này, sau một khoảng thời gian RTT, do S không nhận được thông tin về tuyến đường, S thực hiện gửi quảng bá lại gói tin RREQ với số chặng tăng lên 1 đơn vị. Lúc này, các nút trong vòng 1 nhận được gói tin RREQ sẽ tiếp tục gửi quảng bá đến vòng tìm kiếm thứ 2. Tại vòng tìm kiếm thứ 2, N là nút có thông tin về tuyến đường đến nút đích. Do đó, N gửi định danh gói tin RREP về nút nguồn S. Tiến trình truyền dữ liệu giữa nút nguồn S và nút đích D bắt đầu được thiết lập.

Trong kỹ thuật này, nút nguồn khởi tạo giá trị thời gian bắt đầu (TTL) và thời gian hết hạn nhận gói tin RREP (RTT) trong phần mào đầu của gói tin RREQ. Nếu quá thời hạn RTT mà không có tuyến đường nào được tìm thấy, nút nguồn sẽ gửi quảng bá lại gói tin RREQ đến vòng tròn tìm kiếm lớn hơn bằng cách tăng giá trị TTL. Tiến trình tăng TTL được lặp lại cho đến khi TTL vượt tới một ngưỡng nhất định tức RREQ được quảng bá ra toàn bộ mạng.

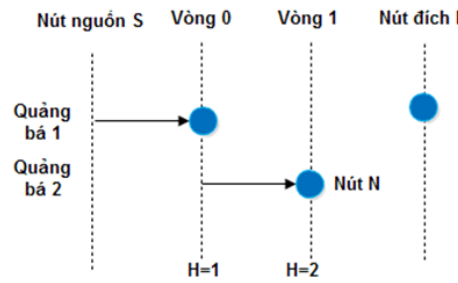
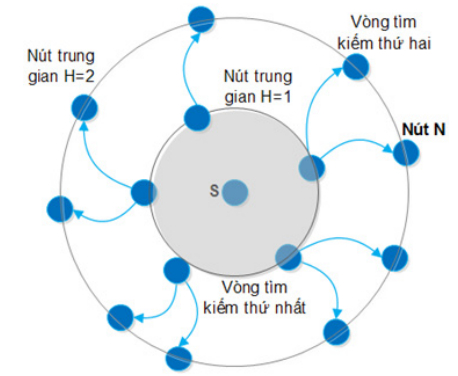
Thủ tục khám phá tuyến đường sẽ được lặp lại cho đến khi gói RREQ được gửi đến toàn bộ các nút trong mạng hoặc cho đến khi nút nguồn nhận được tuyến đường cần tìm. Việc thực hiện tiến trình tìm kiếm bằng cách thay đổi thông số TTL để mở rộng vòng tròn tìm kiếm bắt đầu từ nút nguồn có thể gây ra tình trạng quá tải và tiêu thụ nhiều tài nguyên hệ thống, đặc biệt trong các mạng có kích thước lớn.

3. Mô tả lược đồ đề xuất

Nhằm cải thiện mức tiêu thụ năng lượng bằng cách cải tiến cơ chế gửi gói tin quảng bá RREQ từ ERS. Thay vì sử dụng số tuần tự TTL, lược đồ của chúng tôi (được đặt tên là AERS) sử dụng một gói tin điều khiển kết thúc tiến trình (END) và một giá trị số chặng H.

Tiến trình khám phá tuyến đường của AERS tương tự như ERS, một điểm khác,

với mỗi vòng tìm kiếm tiếp theo, AERS không thực hiện thủ tục gửi lại các gói tin quảng bá từ nút nguồn S mà tiến trình gửi quảng bá RREQ được khởi tạo tại các nút trung gian. Mỗi nút trung gian sẽ đóng vai trò như một nút nguồn S và thực hiện công việc quảng bá đến vòng tìm kiếm tiếp theo.



(b)

Hình 3. Kỹ thuật mở rộng vòng tìm kiếm đề xuất (AERS) (a) (b)

Trong Hình 3, nút nguồn quảng bá một gói tin RREQ bao gồm thông tin về số chặng H, có giá trị khởi tạo bằng 1. Các nút lân cận nằm trong vòng đầu tiên sẽ nhận được gói tin RREQ với H=1 và vòng tìm kiếm đầu tiên được thiết lập. Nếu không có tuyến đường nào được tìm thấy, sau một khoảng thời gian chờ T, các nút trên vòng 1 tiếp tục thực hiện việc quảng bá gói RREQ với chỉ số chặng H tăng lên (H=2), vòng tìm kiếm tiếp tục được mở rộng như kỹ thuật ERS. Thời gian chờ T được xác định như sau:

$$T = 2 \times \text{Hoptime} \quad (1)$$

Trong đó, Hoptime: là khoảng thời gian gói tin được gửi trong một chặng.

Vòng tìm thứ 2 được thiết lập sau khi không có tuyến đường nào trả về sau khoảng thời gian T. Nút N, thuộc vòng tìm kiếm thứ 2, có tuyến đường đến nút đích. Do vậy, nút N gửi định danh gói tin RREP về nút nguồn.

Khi nguồn S nhận được gói tin RREP thông báo một tuyến đường đã được tìm thấy, vì vậy, tiến trình quảng bá RREQ phải được dừng lại. S thực hiện phát quảng bá gói tin END theo kỹ thuật ERS dựa trên TTL đến tất cả các nút cùng chặng với gói tin trả về gói RREP đầu tiên.

Trong AERS, để giới hạn việc phát quảng bá gói tin RREQ trong trường hợp không có tuyến đường nào được tìm thấy, nút nguồn chèn thêm một thông tin hành trình lớn nhất ($H_{\max}$) vào trong phần mào đầu gói tin RREQ. Khi một nút trung gian nhận được gói tin RREQ, nút này thực hiện so sánh giá trị H và $H_{\max}$, nếu $H > H_{\max}$, gói tin RREQ ngay lập tức bị loại bỏ.

4. Đánh giá hiệu quả tiết kiệm năng lượng

4.1. Phân tích hiệu quả tiết kiệm năng lượng

Đối với kỹ thuật AERS, năng lượng tiêu thụ trong suốt quá trình khám phá tuyến đường có thể được xem là tổng năng lượng tiêu thụ của ba trạng thái:

- (1). Tìm kiếm nút có thông tin về tuyến đường, ký hiệu là $\text{AERS}_{\text{Energy1}}$;
- (2). Gửi định danh gói tin RREP về nút nguồn, ký hiệu là $\text{AERS}_{\text{Energy2}}$;
- (3). Gửi gói tin yêu cầu kết thúc tiến trình tìm đường END, ký hiệu là $\text{AERS}_{\text{Energy3}}$.

Với kỹ thuật ERS, năng lượng tiêu thụ trong suốt quá trình khám phá tuyến đường có thể được xem là tổng năng lượng tiêu thụ của hai trạng thái:

- (1). Tìm kiếm nút có thông tin về tuyến đường, ký hiệu là $\text{ERS}_{\text{Energy1}}$;
- (2). Gửi định danh gói tin RREP về nút nguồn, ký hiệu là $\text{ERS}_{\text{Energy2}}$.

Ký hiệu:

H_i là số chặng từ nút nguồn đến nút đích;

n_i là số nút tại vòng tìm kiếm thứ i ($i=1, 2, \dots, H_r-1$).

Giả thiết, phân năng lượng tiêu thụ trên mỗi nút khi gửi gói tin quảng bá hoặc định danh như RREQ, RREP và END tiêu thụ một mức năng lượng như nhau, gọi là 1 đơn vị năng lượng, ký hiệu là 1 ĐV. Rõ ràng, tiến trình trả gói tin RREP đến nút nguồn là như nhau trong cả hai kỹ thuật, do đó, mức tiêu thụ năng lượng trong trạng thái (2) đối với cả hai kỹ thuật là

ERS	
Vòng	Năng lượng tiêu thụ
0	1
1	$1+n_1$
2	$1+n_1+n_2$
...	
H_r-1	$1+n_1+n_2+\dots+n_{H_r-1}$

Rõ ràng, chúng ta có thể thiết lập công thức toán học cho mức tiêu thụ trong trạng thái 1 của hai kỹ thuật trên như sau:

$$ERS_{Energy1} = H_r + \sum_{i=1}^{H_r-1} \sum_{j=1}^i n_j \quad (3)$$

$$BERS_{Energy1} = 1 + \sum_{i=1}^{H_r-1} n_i \quad (4)$$

Trong đó, n_j là số nút có chứa tuyến đường đến nút đích tại vòng tìm kiếm thứ j .

Tại trạng thái 3, của kỹ thuật AERS, nút nguồn sẽ quảng bá gói tin END đến toàn bộ mạng với điều kiện số chặng nhỏ hơn H_r theo phương thức ERS dựa trên TTL, do vậy, công thức tiêu thụ năng lượng được xác định như sau:

$$AERS_{Energy3} = 1 + \sum_{i=1}^{H_r-1} n_i \quad (5)$$

Theo đó, năng lượng tiêu thụ trong suốt quá trình khám phá tuyến đường của mỗi kỹ thuật được xác định theo công thức sau:

như nhau và được tính theo công thức sau:

$$ERS_{Energy2} = AERS_{Energy2} = n_r \times H_r \quad (2)$$

Trong đó, n_r là số nút có chứa tuyến đường đến nút nguồn tại vòng tìm kiếm thứ r .

Tại trạng thái (1), mức tiêu thụ năng lượng được tính như bảng sau:

AERS	
Vòng	Năng lượng tiêu thụ
0	1
1	n_1
2	n_2
...	
H_r-1	n_{H_r-1}

$$ERS_{Energy} = H_r + \sum_{i=1}^{H_r-1} \sum_{j=1}^i n_j + n_r \times H_r \quad (6)$$

$$AERS_{Energy} = 2 \times (1 + \sum_{i=1}^{H_r-1} n_i) + n_r \times H_r \quad (7)$$

$$E_{Tiết\ kiệm} = H_r - 2 + \sum_{i=1}^{H_r-1} ((\sum_{j=1}^i n_j) - 2n_i) \quad (8)$$

Công thức (8) đại diện cho mức năng lượng tiết kiệm trong tiến trình thực hiện tìm kiếm một con đường khi sử dụng kỹ thuật AERS.

Rõ ràng, công thức (8) cho thấy, một mạng DĐTB với số nút và số chặng thấp sẽ không có hiệu quả trong việc tiết kiệm năng lượng ($E_{Tiết\ kiệm} \leq 0$) đồng nghĩa với việc nên sử dụng kỹ thuật ERS, ngược lại, khi số chặng và số nút mạng tăng cao ($E_{Tiết\ kiệm} > 0$) thì kỹ thuật AERS cho hiệu quả tiết kiệm năng lượng một cách rõ rệt.

4.2. Kịch bản mô phỏng

Để thấy rõ mối quan hệ giữa mức năng lượng tiết kiệm được; số nút trên mỗi vòng (mật độ nút) và số chặng (kích thước của mạng), chúng tôi sử dụng phần mềm MATLAB phiên bản 8.5 để biểu

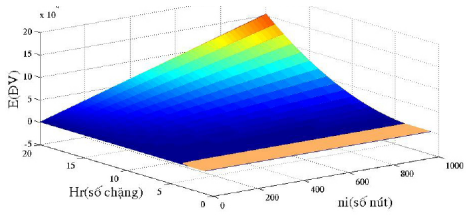
diễn mô phỏng công thức (8) trên đồ thị 3D.

Trong đó: trục X thể hiện số nút;

trục Y thể hiện số chặng;

trục Z thể hiện mức năng lượng tiết kiệm được.

Công thức (8) cho thấy, với một mạng nhỏ có số nút ít sẽ cho $E_{Tiết\ kiệm} < 0$, để làm rõ điều này, chúng tôi vẽ một mặt cắt $E_0 = 0$ (màu vàng nhạt) để loại bỏ các điểm có $E_{Tiết\ kiệm} < 0$. Kết quả mô phỏng được thể hiện trong Hình 4.



Hình 4. Mối quan hệ giữa mật độ và kích thước mạng với mức năng lượng tiết kiệm khi sử dụng kỹ thuật AERS

Kết quả mô phỏng trong Hình 4 cho thấy, các mạng DĐTB có số chặng $H_r > 7$ và Số nút mạng > 100 sẽ cho kết quả;

$E_{Tiết\ kiệm} > 0$, đồng thời $E_{Tiết\ kiệm}$ tăng nhanh khi số chặng và số nút của mạng tăng.

Tài liệu tham khảo

[1]. F. Boccardi et al., “Five Disruptive Technology Directions for 5G,” *IEEE Commun. Mag.*, vol. 52, no. 2, 2014, pp. 74–80.

[2]. Cung Trong Cuong, Nguyen Thuc Hai, Võ Thanh Tú, “Một thuật toán cải tiến sử dụng tác tử di động nâng cao hiệu quả giao thức định tuyến AODV”, *Tạp chí Nghiên cứu, phát triển và ứng dụng CNTT-TT*, Tập V-1, Số 11, trang 51-57, tháng 6, 2014.

[3]. Ishizuka et al., “A Mobile Agent Creation Mechanism for Service Collection and Dissemination in Heterogeneous MANETs”, *Networking and Computing (ICNC) International Conference, Okinawa, Publisher by IEEE*, pp. 321 – 322, 2012.

[4]. Hashimoto et al., “Evaluation of Mobile Agent-Based Service Dissemination Schemes in MANETs”, *ICNC International Conference, Osaka, Publisher by IEEE*, pp. 257 - 260, 2011.

[5]. Dasgupta et al., “Network Modelling of a Blackhole Prevention Mechanism in Mobile Ad-hoc Network”, *CICN International Conference, Publisher by IEEE*, pp. 734 - 738, 2012.

[6]. RA Mallah et al., “A Light-weight Service Discovery Protocol for Ad-hoc Network”, *Computer Science*, Vol.5, pp. 330-337, 2009.

[7]. T. Silva and A. Arsenio, “A Survey on Energy Efficiency for the Future Internet,” *J. Computer and Communication Engineering*, vol. 2, no. 5, 2013, pp. 589–595.

[8]. “<https://www.ietf.org/rfc/rfc3561.txt>”, accepted 16/1/2023.

[9]. RFC4728, “<https://www.ietf.org/rfc/rfc4728.txt>”, accepted 16/1/2023.

ThS. Phùng Hoa Miên

Trường Đại học Mỹ thuật Công nghiệp

Tác giả liên hệ: mienhoa@gmail.com

Ngày nhận: 06/02/2023

Ngày nhận bản sửa: 08/3/2023

Ngày duyệt đăng: 23/3/2023

Tóm tắt

Thực tại vấn đề về môi trường ảnh hưởng tới cuộc sống con người và thay đổi nhu cầu tiêu dùng tạo nên xu hướng sống tích cực, quay trở về với tự nhiên để có một cuộc sống khỏe mạnh và bền vững. Việt Nam cũng không đứng ngoài vấn nạn ô nhiễm môi trường và nhu cầu sử dụng những sản phẩm thân thiện với môi trường cũng bắt đầu phát triển, tuy muộn hơn so với các nước trên thế giới. Các nhà thiết kế đi tiên phong với những nỗ lực lớn lao cùng niềm tin sản phẩm sinh thái sẽ khởi sắc, cũng như thiết kế bền vững sẽ là hướng đi tất yếu cho tương lai, cùng với sự đồng hành và hỗ trợ của các tổ chức xã hội trong và ngoài nước, đặc biệt là mong muốn ngày càng gia tăng của người tiêu dùng sẽ thúc đẩy nhanh sự phát triển của các sản phẩm thiết kế bền vững, đồng thời, sẽ góp phần không nhỏ cải thiện môi trường sống, mang lại sức khỏe cho cả cộng đồng.

Từ khóa: Phát triển bền vững, ô nhiễm môi trường, thiết kế bền vững.

The Current Sustainable Design Trends in Vietnam

M.A. Phung Hoa Mien

University of Industrial Fine Arts

Corresponding author: mienhoa@gmail.com

Abstract

The reality of environmental problems affects human life and changes in consumer needs create a trend of positive living, returning to nature to have a healthy and sustainable life. Vietnam is no exception to the problem of environmental pollution and the demand for environmentally friendly products has also started to develop, although later than other countries in the world. Pioneering designers with great efforts and belief that ecological products will flourish as well as sustainable design will be the inevitable direction for the future, with the companion and support of organizations social organizations at home and abroad, especially the increasing desire of consumers, will accelerate the development of sustainable design products, and will contribute significantly to improving the living environment, bring health to the whole community.

Keywords: Sustainable development, environmental pollution, sustainable design.

1. Đặt vấn đề

Hiện nay, chúng ta thường được nghe thấy cụm từ “phát triển bền vững” xuất hiện khá nhiều trong nhu cầu tiêu dùng phục vụ cuộc sống hàng ngày.

Vậy phát triển bền vững là gì? Tại sao nó trở thành nhu cầu cấp thiết hiện nay?

Phát triển bền vững được định nghĩa là “một sự phát triển về mọi mặt trong xã hội hiện đại mà vẫn đảm bảo sự tiếp tục

phát triển trong tương lai xa”.

Thuật ngữ này trở nên phổ biến, xuất hiện khá nhiều trong các chiến lược phát triển trên toàn thế giới. Điều tất yếu đó là do nhu cầu của xã hội. Như chúng ta biết, nhu cầu sẽ thúc đẩy sự phát triển, nhu cầu càng cao thì sự đáp ứng sẽ phát triển càng mạnh.

Vấn đề về ô nhiễm môi trường ngày nay đã và đang tác động mạnh mẽ lên cuộc sống của con người trên toàn thế giới, đặc biệt là ở các quốc gia đang phát triển, Việt Nam cũng đang hứng chịu những hậu quả nặng nề. Sau thời kỳ phát triển “nóng” của nền công nghiệp hóa và hiện đại hóa, đồng nghĩa với việc vô số ống khói, nước thải độc hại, chất thải công nghiệp được chúng ta dễ dàng tung ra môi trường thiên nhiên. Mặt khác, tài nguyên thiên nhiên đã bị khai thác tới mức tuyệt diệt: chặt phá tài nguyên rừng gây mất đi môi trường sống của sinh vật, mất đi cánh rừng là mất đi “lá phổi xanh của trái đất”, nguồn oxy tự nhiên để duy trì sự sống... Tài nguyên biển cũng được đánh bắt vô tội vạ, nhiều hóa chất độc hại xả ra dẫn đến hủy hoại môi trường biển...

Trước cách ứng xử như vậy với thiên nhiên, chúng ta đang phải gánh chịu hậu quả từ tác động của môi trường, ô nhiễm nặng nề đã khiến sức khỏe của con người suy giảm rõ rệt, ốm yếu, bệnh tật... Thiên tai, bão lụt, sóng thần, nước biển dâng... đã gây những thiệt hại khôn lường về của cải vật chất và lấy đi bao sinh mạng.

Con người đã và đang nhận thức một cách rõ ràng mối nguy hiểm của việc đã ứng xử một cách vô tình với thiên nhiên, nhận thấy rằng nếu thiên nhiên suy kiệt thì con người cũng sẽ suy yếu và nếu tách rời khỏi môi trường thiên nhiên con người sẽ bị diệt vong.

Chính vì vậy, trong nhiều năm trở lại đây, nhân loại đã và đang có xu hướng quay trở về với tự nhiên, đồng thời, bằng những hành động tích cực của mình để

có thể bù đắp những sai lầm trong quá khứ, mong muốn có thể cùng với thiên nhiên sống một cuộc sống khỏe mạnh và bền vững.

2. Tình hình thực tế

Ở Việt Nam, sau thời kỳ phát triển nóng của công nghiệp hóa hiện đại hóa với sự choáng ngợp của những khối bê tông, kính, nhôm nhựa, vật liệu công nghiệp đã khiến cho cuộc sống của chúng ta trở nên ngột ngạt và nhiễm độc bởi các loại chất thải công nghiệp thì việc tìm giải pháp để giải quyết đã trở nên cấp thiết hơn bao giờ hết. Ngoài việc kiểm soát và giảm thiểu mức độ ô nhiễm thì giải pháp hữu cơ sẽ là hướng phát triển bền vững cho môi trường hiện nay ở Việt Nam. Thiết kế sản phẩm là một ngành có nhiều ảnh hưởng đến môi trường sống, từ nhà máy cho đến bãi rác, nó sẽ mang đến khá nhiều tác động tốt xấu. “Chúng tôi nhận ra rằng các sản phẩm tiêu dùng là yếu tố quan trọng gây ra suy thoái môi trường”; “Sản phẩm thường được sản xuất với số lượng được đánh số lên đến hàng triệu. Từ nhà máy đến bãi rác, chúng có thể mang những yếu tố độc hại lớn đối với không khí chúng ta đang thở, nước chúng ta uống và đất chúng ta canh tác...”, Prasad Boradkar, lãnh đạo dự án Innovation Space đã nhận định sau những kết quả nghiên cứu.

3. Giải pháp và xu hướng thiết kế bền vững ở Việt Nam

Lợi thế của Việt Nam là có nguồn tài nguyên thiên nhiên khá dồi dào, các loại vật liệu tự nhiên khá phong phú, chẳng hạn như tre luôn sẵn có, dễ nuôi trồng để tạo ra nguồn nguyên liệu tự nhiên giá rẻ. Qua những nghiên cứu cho thấy tre có cấu trúc khá dẻo, bền và độ bền kéo tương tự như thép mỏng, chịu được nước, độ ẩm và nắng nóng, cùng với công nghệ kỹ thuật cao đã giúp nó trở thành vật liệu có thể đáp ứng cho nhiều công trình thiết kế hiện đại.

Với nhu cầu ngày càng đông đảo của người tiêu dùng sẽ thúc đẩy ngành thiết kế của Việt Nam phát triển theo hướng khai

thác những chất liệu hữu cơ và ý tưởng từ tự nhiên. Một trong những nhà thiết kế đi tiên phong trong ứng dụng chất liệu hữu cơ trong thiết kế hiện đại, kiến trúc sư Võ Trọng Nghĩa đã làm nên những công trình thiết kế kiến trúc với hình dáng thân thiện cùng với chất liệu tre truyền thống, Cafe Gió và nước tại Bình Dương đã đạt huy chương vàng Giải thưởng Hội Kiến trúc sư Châu Á; giải nhì Giải thưởng Kiến trúc quốc tế Mỹ cho các công trình bằng tre; Giải thưởng RIBA International Fellowships (Giải thưởng

danh dự quốc tế) đã công nhận những đóng góp đặc biệt của anh cho thiết kế kiến trúc thế giới bằng những công trình thiết kế bền vững, thân thiện với môi trường và đặc biệt là những đóng góp của anh trong việc định hướng cho thế hệ tương lai trên toàn thế giới và Việt Nam về hiệu quả của thiết kế thân thiện với môi trường.

Nhấn mạnh tre là “thép” của thế kỷ XXI, KTS. Võ Trọng Nghĩa cho biết: “Ở đất nước nhiệt đới, chúng tôi có nhiều tre, giá thành rẻ, đem lại vẻ đẹp thanh lịch mà bạn không thể tìm thấy ở bê tông, thép”.



Hình 1. Công trình “Nhà Cộng đồng kết hợp nhà hàng Vedana ở Ninh Bình” được vinh danh tại Giải thưởng Deeze 2021

Cũng trong lĩnh vực thiết kế, Vũ Thảo được xem là người nhiệt huyết đi đầu trong việc nghiên cứu và phát triển dòng thời trang thân thiện với môi trường (hay còn gọi là thời trang bền vững) tại Việt Nam. Có thể nói, chưa nhà thiết kế Việt Nam nào thực hiện một quy trình thời trang “hữu cơ” từ gốc đến ngọn như chị. Với mong muốn mang đến những sản phẩm dệt may hiện đại, thân thiện với người mặc cũng như với môi trường, quy trình của chị khép kín từ trồng cây bông, gai dầu, chăn tằm ươm tơ, đã sợi dệt vải và sử dụng màu nhuộm hữu cơ từ cỏ cây, hoa lá. Đặc biệt, chị ứng dụng kỹ thuật dệt sợi tơ, bông, gai, nhuộm chàm, vẽ sáp ong truyền thống của dân tộc Nùng, Giao,

Thái, Mường, H'Mông... ở Mai Châu, Hòa Bình, Cao Bằng để thiết kế sáng tạo nên những sản phẩm thời trang độc đáo. Những nỗ lực lớn lao của chị đã được ghi nhận bởi “tiếng lành đồn xa” khi Km109 trở thành một thương hiệu thời trang hữu cơ đã vượt ra thế giới và có 70% khách hàng quốc tế, 30% khách hàng Việt luôn đồng hành. Năm 2014, Vũ Thảo đạt danh hiệu quán quân Doanh nhân sáng tạo trẻ trong lĩnh vực thiết kế/thời trang do Hội đồng Anh trao tặng vì những cam kết mãnh liệt của chị đối với trách nhiệm xã hội doanh nghiệp, thông qua làm việc với lao động nữ dân tộc thiểu số để sản xuất những chất liệu hữu cơ sinh thái khi sử dụng bằng phương pháp truyền thống.



Hình 2. Sản phẩm thời trang bền vững được tạo ra từ nguyên liệu lụa tơ tằm, thô gai đũi và sử dụng phương pháp nhuộm thực vật có trong tự nhiên như chàm, gỗ mun,... thân thiện với môi trường và đặc biệt có thể tái chế. Bộ sưu tập “MIÊN”, 2020.

Xã hội ngày càng phát triển, đi cùng với đó là nhu cầu tiêu dùng tăng cao, các sản phẩm hàng hóa sẽ gia tăng để đáp ứng, đi cùng với đó là hệ thống bao bì cũng rất phong phú và đa dạng. Nhưng để cạnh tranh hạ giá thành sản phẩm, các nhà sản xuất đã hướng tới thiết kế những chất liệu bao bì “nhẹ, nhiều, rẻ” và những chiếc túi ni lông mỏng nhẹ đã được đáp ứng ngay tức thì. Sau một thời gian được sử dụng một cách ồ ạt, chiếc túi ni lông đã đưa đến những tác dụng phụ một cách nghiêm trọng. Trên thực tế, đa số túi ni lông được làm từ dầu mỏ nguyên chất, khi chôn lấp phải mất từ 500 đến 1000 năm mới có thể phân hủy, gây ảnh hưởng nghiêm trọng đến môi trường đất và nước, còn nếu đốt, chúng sẽ tạo ra khí thải mang theo chất độc dioxin và furan gây ngộ độc, ảnh hưởng tuyến nội tiết, gây ung thư... Những túi được nhuộm màu còn chứa các kim loại nặng như chì, cadimi. Nếu dùng túi ni lông đựng đồ ăn nóng sẽ sinh ra nhiều chất độc hại cho sức khỏe người sử dụng. Nhận thấy túi ni lông đã trở thành thảm họa môi trường ở nhiều quốc gia trên thế giới, trong đó, có Việt Nam, ngày 11/4/2013, Thủ tướng Chính phủ đã ban hành Quyết định số 582/QĐ-TTg

về việc phê duyệt Đề án tăng cường kiểm soát ô nhiễm môi trường do sử dụng túi ni lông khó phân hủy trong quá trình sinh hoạt đến năm 2020, nhằm kiểm soát “Ô nhiễm trắng”, cách mà các chuyên gia môi trường nói về sự lạm dụng túi ni lông hiện nay.

Mô hình thiết kế bao bì sử dụng chất liệu hữu cơ hoàn toàn có khả năng nhân rộng ở Việt Nam bởi sự đa dạng về sinh học đã cho chúng ta khá nhiều các chất liệu tự nhiên dùng để bao gói. Có thể thấy, ngay trong lịch sử, cha ông ta đã sử dụng hiệu quả các loại lá, thân cây để bao gói sản phẩm khá xinh xắn như: bánh chưng, bánh dày, bánh gai, bánh cốm, giò, chả, nem... và điều tất nhiên là đã được thử nghiệm qua bao đời để biết rằng nó rất lành, tốt cho sức khỏe và đặc biệt, hương vị đặc sắc mà những chiếc lá ấy mang lại là không thể phủ nhận. Bạn sẽ thấy kém ngon khi cốm được gói vào túi ni lông, xôi nóng hổi đúc vào hộp xốp... nhưng lại quá ấn tượng khi gói trà búp sen được mở ra theo cách tự nhiên cùng với hương thơm dịu nhẹ sẽ khiến khách hàng khó có thể quên!



Hình 3. Gói trà sen Tây Hồ

4. Kết luận

Xu hướng tiêu dùng sinh thái ngày càng tăng do nhân loại đã và đang cảm nhận rõ rệt tác động ô nhiễm môi trường nặng nề đã ảnh hưởng tới sức khỏe con người, tới tương lai của trái đất. Xu hướng tiêu dùng này đã phát triển ở các nước trên thế giới từ những năm 2005-2006 và theo Báo cáo năm 2012 của Diễn đàn Kinh tế Thế giới cho thấy có tới 72% người tiêu dùng ở các nước phát triển sẵn sàng trả giá cao cho các sản phẩm hữu cơ và họ luôn mong muốn các công ty chỉ cung cấp hàng hóa sản xuất bền vững. Ở nước ta, theo nghiên cứu mới nhất của Nielsen Holdings PLC, đã có 86% người tiêu dùng ở Việt Nam khi được phỏng vấn sẽ chọn các sản phẩm từ địa phương, tự nhiên và hữu cơ khi có thể. Chúng ta có thể thấy mặc dù chỉ mới thực

sự phát triển vào năm 2015, nhưng đến nay, nhu cầu tiêu dùng hữu cơ ở Việt Nam là khá cao, không thua kém gì các nước trên thế giới. Tuy nhiên, hiện nay, chủ yếu tập trung vào lĩnh vực thực phẩm, các loại hình sản phẩm hữu cơ khác cũng mới đang được quan tâm để phát triển. Các nhà thiết kế đi tiên phong với những nỗ lực lớn lao cùng niềm tin “sản phẩm sinh thái sẽ khởi sắc cũng như thiết kế bền vững sẽ là hướng đi tất yếu cho tương lai”, nhà thiết kế Vũ Thảo, cùng với sự đồng hành và hỗ trợ của các tổ chức xã hội trong và ngoài nước, đặc biệt là mong muốn ngày càng gia tăng của người tiêu dùng sẽ thúc đẩy nhanh sự phát triển của các sản phẩm thiết kế hữu cơ, góp phần không nhỏ cải thiện môi trường sống, mang lại sức khỏe cho cả cộng đồng.

Tài liệu tham khảo

Jon Kristinsson - dịch TS. Hoàng Mạnh Nguyên (2015), *Thiết kế tích hợp bền vững*, Nxb. Đại học Quốc gia Hà Nội.

ThS. Vũ Ngọc Hà (2017), *Sự phát triển bền vững của vật liệu xanh trong không gian nội thất*, Đề tài nghiên cứu khoa học.

ThS. Phùng Hoa Miên (2014), *Khả năng ứng dụng nghiên cứu từ thiên nhiên vào thiết kế chuyên ngành Mỹ thuật công nghiệp*, Đề tài nghiên cứu khoa học.

<https://inhabitat.com/tag/vo-trong-nghia-architects/>

<https://tuoitre.vn/o-nhiem-trang-do-tui-nylon-gay-ra-cho-moi-truong-1343554.htm>

<http://lifestyle-vietnam.com/refreshing-new-sustainable-design-product-vietnam/>