



TRIỂN KHAI 5G TẠI VIỆT NAM: **Hiện thực hóa chuyển đổi số và nâng cao năng lực cạnh tranh công nghệ**

Vũ Trung Dũng

Khoa Điện tử và Kỹ thuật Máy tính

Trường Đại học Kinh tế - Kỹ thuật Công nghiệp

“

Trong bối cảnh chuyển đổi số đang diễn ra mạnh mẽ trên phạm vi toàn cầu, mạng di động thế hệ thứ 5 (5G) được xem là một trong những nền tảng công nghệ chủ chốt, đóng vai trò thúc đẩy phát triển hạ tầng số, kinh tế số và xã hội số. Tại Việt Nam, việc triển khai 5G đang từng bước được xúc tiến nhằm hiện thực hóa các mục tiêu quốc gia về chuyển đổi số và nâng cao năng lực cạnh tranh công nghệ.

”

Tiến độ triển khai tại Việt Nam

Với các đặc tính vượt trội như băng thông siêu rộng, độ trễ thấp và khả năng kết nối thiết bị với mật độ cao, 5G không chỉ nâng cao hiệu quả truyền thông mà còn mở ra tiềm năng ứng dụng sâu rộng trong nhiều lĩnh vực như công nghiệp thông minh, y tế từ xa, giao thông tự động, đô thị thông minh, Internet vạn vật... Tuy nhiên, tiến trình triển khai 5G tại Việt Nam vẫn đang trong giai đoạn đầu và còn nhiều thách thức về hạ tầng kỹ thuật, chi phí đầu tư, phổ tần số, an ninh mạng và sự sẵn sàng của thị trường.

Tiến trình triển khai mạng di động 5G tại Việt Nam được chia thành 3 giai đoạn chính, phản ánh sự chuyển dịch từ thử nghiệm kỹ thuật sang thương mại hóa và từng bước phổ cập công nghệ. Giai đoạn thử nghiệm (2019-2023) đánh dấu những bước đi đầu tiên của Việt Nam trong việc tiếp cận công nghệ 5G. Năm 2019, các nhà mạng lớn như Tập đoàn Công nghiệp - Viễn thông Quân đội (Viettel), Tập đoàn Bưu chính Viễn thông Việt Nam (VNPT) và Tổng công ty Viễn thông MobiFone (MobiFone) đã triển khai thử nghiệm 5G tại 2 đô thị trọng điểm là Hà Nội và TP Hồ Chí Minh. Trong giai đoạn 2020-2022, phạm vi thử nghiệm được mở rộng ra nhiều thành phố lớn khác như Đà Nẵng, Hải Phòng, Bắc Ninh với mục tiêu đánh giá chất lượng vùng phủ sóng, tốc độ truyền dữ liệu và khả năng ứng dụng trong các mô hình đô thị thông minh và sản xuất công nghiệp. Đến năm 2023, các thử nghiệm ứng dụng 5G được đẩy mạnh trong các lĩnh vực như sản xuất thông minh, nông nghiệp công nghệ cao và y tế từ xa, tạo tiền đề quan trọng cho giai đoạn thương mại hóa.

Giai đoạn thương mại hóa chính thức bắt đầu từ tháng 7/2024, khi Bộ Thông tin và Truyền thông (nay là Bộ Khoa học và Công nghệ) cấp phép thương mại cho các nhà mạng triển khai dịch vụ 5G. Viettel, VNPT và MobiFone đã đồng loạt triển khai 5G tại các đô thị lớn như Hà Nội, TP Hồ Chí Minh và Đà Nẵng với trọng tâm là các khu công nghiệp, khu công nghệ cao, cảng thông minh và trung tâm nghiên cứu về trí tuệ nhân tạo (AI), Internet vạn vật (IoT). Cách tiếp cận này cho thấy định hướng ưu tiên ứng dụng 5G trong các lĩnh vực có giá trị gia tăng cao, thay vì phổ cập đại trà ngay từ giai đoạn đầu.

Tính đến năm 2025, mạng 5G tại Việt Nam đang ở giai đoạn thương mại hóa quy mô hạn chế, chủ yếu tập trung tại các trung tâm kinh tế và vùng sản xuất trọng điểm. Việc phổ cập đến người tiêu dùng đại trà vẫn còn gặp nhiều thách thức, trong đó đáng kể nhất là chi phí thiết bị đầu cuối còn cao so với mức thu nhập phổ thông, nhu cầu chưa thật sự bức thiết ở các nhóm người dùng phổ thông và hạ tầng mạng (bao gồm trạm gốc và phổ tần) vẫn đang trong quá trình đầu tư đồng bộ và hoàn thiện. Mặc dù vậy, tiến độ triển khai 5G tại Việt Nam đang diễn ra đúng theo định hướng chiến lược của Chính phủ, tập trung vào hiệu quả ứng dụng và nền tảng hạ tầng số, hơn là chạy theo mục tiêu phủ sóng hình thức.

Hiện tại ở Việt Nam có 4 nhà mạng đã và đang triển khai thử nghiệm/cung cấp dịch vụ 5G gồm: Viettel, VNPT, MobiFone và Công ty Cổ phần viễn thông di động Toàn Cầu (Gmobile). Trong đó, Viettel đã đấu giá thành công 2 băng tần vàng (B1: 2500-2600 MHz) và kim cương (B2-B2': 700MHz). Trong khi VNPT sở hữu băng tần C2: 3700-3800 MHz và Mobifone sở hữu băng C3 3800-3900 MHz, Gmobile đang thử nghiệm dự án 5G.

Tính đến đầu năm 2025, Viettel đang có 6.500 trạm phát sóng 5G, trong khi VNPT đã triển khai 3.000 trạm. Cả 2 đơn vị trên đều có kế hoạch xây dựng 20.000 trạm phát sóng 5G trong thời gian tới. Về tốc độ trạm thương mại, Viettel có tốc độ 1000 Mbps và VNPT đạt tốc độ 1500 Mbps. Trong khi đó, đến tháng 6/2025 MobiFone đã triển khai 2.268 trạm 5G P01.

Thách thức

Việc triển khai mạng di động 5G tại Việt Nam đang diễn ra trong bối cảnh nhiều quốc gia trên thế giới đã bước vào giai đoạn phổ cập công nghệ này. Tuy nhiên, hành trình đưa 5G trở thành nền tảng hạ tầng số quốc gia ở Việt Nam đang đối mặt với nhiều thách thức, đòi hỏi sự chuẩn bị đồng bộ từ thể chế, công nghệ đến nguồn lực thị trường.

Thứ nhất, chi phí đầu tư hạ tầng cao - yếu tố then chốt ảnh hưởng đến tiến độ và quy mô triển khai. So với các thế hệ mạng trước, 5G yêu cầu xây dựng số lượng lớn trạm gốc với mật độ cao để đảm bảo vùng phủ sóng ổn định, đặc biệt ở băng tần cao như mmWave. Nhiều thiết bị trong mạng truy nhập, mạng lõi và truyền dẫn đều cần được nhập khẩu, trong khi giá thiết bị 5G hiện vẫn còn đắt đỏ. Thêm vào đó, đầu tư vào mạng lõi cloud-native, nền tảng tích hợp AI và hệ thống quản lý tài nguyên tần số phức tạp, khiến tổng chi phí đầu tư tăng mạnh. Với thời gian hoàn vốn dài và áp lực tài chính lớn, các doanh nghiệp viễn thông buộc phải thận trọng, dẫn đến việc triển khai còn giới hạn về địa lý và đối tượng phục vụ.

Thứ hai, phổ tần chưa đồng bộ và cấp phép còn chậm. Tại Việt Nam, các băng tần được xem là lý tưởng cho 5G như 3.5 GHz và 2.6 GHz vẫn chưa được khai thác tối ưu do quá trình cấp phép chậm, đấu giá tần số chưa hoàn thiện,



Viettel là nhà mạng tiên phong trong làn sóng 5G. Nguồn: Viettel.

thiếu quy hoạch đồng bộ giữa các khu vực. Tình trạng thiếu hụt tài nguyên vô tuyến không chỉ ảnh hưởng đến chất lượng dịch vụ mà còn khiến các nhà mạng e ngại khi đầu tư quy mô lớn do chưa đảm bảo được tính ổn định lâu dài.

Thứ ba, thiếu thiết bị đầu cuối giá rẻ đang trở thành rào cản lớn đối với việc phổ cập dịch vụ 5G đến đại đa số người dân. Hiện nay, điện thoại và thiết bị hỗ trợ 5G chủ yếu tập trung ở phân khúc trung và cao cấp, với mức giá vượt quá khả năng chi trả của nhiều người dùng phổ thông. Trong khi đó, thị trường thiết bị đầu cuối nội địa chưa phát triển, các chính sách hỗ trợ giảm giá thiết bị cũng chưa rõ ràng, dẫn đến việc 5G vẫn chưa thể trở thành lựa chọn hấp dẫn cho số đông.

Thứ tư, nhu cầu thị trường chưa thực sự rõ ràng. Nhiều người dùng vẫn cảm thấy hài lòng với dịch vụ 4G hiện tại, đặc biệt là ở những khu vực thành thị - nơi 4G đã đáp ứng tốt nhu cầu về dữ liệu di động. Các ứng dụng buộc phải sử dụng 5G như thực tế ảo, xe tự hành, hay nhà máy thông minh vẫn còn khá mới mẻ và chưa phổ biến. Trong khi đó, ở khu vực nông thôn - nơi 5G có tiềm năng thúc đẩy chuyển đổi số thì hạ

tầng và mức độ tiếp cận công nghệ còn hạn chế. Sự thiếu hụt các mô hình dịch vụ rõ ràng, hấp dẫn cho cả doanh nghiệp, người tiêu dùng đang làm chậm lại tốc độ chấp nhận và lan tỏa của mạng 5G.

Thứ năm, hạn chế về nhân lực công nghệ. Việc xây dựng và vận hành mạng 5G đòi hỏi đội ngũ kỹ sư có năng lực cao về mạng lõi ảo hóa, phân tích dữ liệu thời gian thực, bảo mật hệ thống, tích hợp AI và tối ưu tài nguyên mạng. Tuy nhiên, tại Việt Nam, nguồn nhân lực chất lượng cao trong lĩnh vực viễn thông - công nghệ thông tin còn thiếu hụt cả về số lượng lẫn chuyên môn sâu. Hệ thống đào tạo đại học và dạy nghề chưa cập nhật kịp thời chương trình giảng dạy phù hợp với các xu hướng công nghệ mới như 5G, khiến khoảng cách giữa yêu cầu thực tế và năng lực nhân lực ngày càng lớn.

Giải pháp phát triển

Để vượt qua những thách thức trong quá trình triển khai 5G, Việt Nam đã và đang tích lũy nhiều kinh nghiệm thực tiễn, đồng thời từng bước đưa ra các giải pháp cụ thể, phù hợp với bối cảnh trong nước. Trước

tiên, một trong những cách tiếp cận hiệu quả là triển khai 5G theo từng giai đoạn, ưu tiên các khu vực có mật độ sử dụng cao như trung tâm đô thị, khu công nghiệp và khu công nghệ cao. Cách làm này giúp tối ưu hóa chi phí đầu tư, đảm bảo hiệu quả khai thác ban đầu và rút ngắn thời gian hoàn vốn.

Để giải quyết vấn đề chi phí hạ tầng cao, nhiều nhà mạng đã chọn giải pháp tận dụng hạ tầng 4G hiện có, đặc biệt là việc chia sẻ trạm gốc, hệ thống anten, nguồn điện và truyền dẫn giữa các nhà mạng. Ngoài ra, việc hợp tác với các nhà cung cấp thiết bị lớn giúp triển khai mạng lõi ảo hóa, sử dụng kiến trúc cloud-native nhằm giảm chi phí phần cứng và tăng tính linh hoạt khi mở rộng.

Trong lĩnh vực quản lý phổ tần, các cơ quan chức năng đã bắt đầu thúc đẩy quy hoạch và đấu giá tần số, đặc biệt với các băng tần chiến lược như 3.5 GHz và 2.6 GHz. Đồng thời, việc cấp phép thử nghiệm nhanh chóng tại một số tỉnh/thành phố lớn đã tạo điều kiện cho các nhà mạng thử nghiệm các kịch bản triển khai khác nhau và đánh giá mô hình kinh doanh phù hợp.

Đối với vấn đề thiếu thiết bị đầu cuối giá rẻ, các doanh nghiệp viễn thông đã làm việc với nhà sản xuất để đưa ra các dòng smartphone 5G phân khúc bình dân, thậm chí tích hợp gói cước hỗ trợ để khuyến khích người dùng nâng cấp. Song song đó, một số hãng nội địa cũng đã tham gia vào nghiên cứu và lắp ráp thiết bị, góp phần hạ giá thành.

Về nhu cầu thị trường, một số doanh nghiệp đã thí điểm ứng dụng 5G trong sản xuất thông minh, logistics, y tế từ xa... nhằm chứng minh hiệu quả rõ ràng và thu hút các ngành công nghiệp đầu tư vào số hóa. Đồng thời, truyền thông và truyền tải thông tin về lợi ích của 5G đến người dân cũng được đẩy mạnh.

Cuối cùng, để khắc phục hạn chế về nhân lực, nhiều chương trình hợp tác giữa các trường đại học và doanh nghiệp viễn thông đã được triển khai, tập trung đào tạo kỹ sư chuyên sâu về 5G, bảo mật mạng và AI. Việc mở rộng các trung tâm nghiên cứu và phòng lab 5G cũng góp phần thúc đẩy đổi mới sáng tạo và phát triển nguồn nhân lực bền vững.

Việt Nam đang từng bước xác lập mạng 5G như một trụ cột chiến lược trong quá trình chuyển đổi số quốc gia. Trong Chiến lược chuyển đổi số quốc gia, 5G được xác định là hạ tầng thiết yếu, đóng vai trò nền tảng trong phát triển kinh tế số, xã hội số và chính phủ số. Một trong những mục tiêu quan trọng được đề ra là năm 2025, mạng 5G sẽ được phủ sóng tại các đô thị lớn, khu công nghiệp, trung tâm đổi mới sáng tạo và công nghệ cao, tạo tiền đề cho việc triển khai các dịch vụ thông minh trên quy mô toàn quốc.

Nhằm hiện thực hóa mục tiêu trên, Bộ Khoa học và Công nghệ đã chủ động cấp phép thử nghiệm mạng 5G từ năm 2019 cho các nhà mạng lớn như Viettel, VNPT và MobiFone. Đến năm 2024, đã chính thức triển khai đấu giá và cấp phép khai thác các băng tần chiến lược cho 5G như 3.5 GHz và 700 MHz - những dải tần quan trọng để đảm bảo chất lượng phủ sóng rộng và tốc độ cao. Đây là bước tiến quan trọng để chuyển sang giai đoạn thương mại hóa mạng 5G trên phạm vi toàn quốc.

Một định hướng then chốt khác là ưu tiên phát triển thiết bị 5G "Make in Vietnam", nhằm nâng cao khả năng tự chủ công nghệ và đảm bảo an ninh mạng quốc gia. Nhà nước đã hỗ trợ Viettel và một số doanh nghiệp công nghệ nội địa trong việc nghiên cứu, phát triển và sản xuất trạm gốc 5G, thiết bị truyền dẫn, cũng như mạng lõi cloud-native do người Việt làm chủ. Việc nội địa hóa hạ tầng 5G không chỉ giúp giảm chi phí đầu tư mà còn củng cố năng lực công nghệ trong nước, bảo đảm an toàn cho dữ liệu chiến lược của quốc gia.

Các định hướng và chính sách của Việt Nam thể hiện một chiến lược phát triển 5G toàn diện, cân bằng giữa hạ tầng, công nghệ, ứng dụng và nhân lực. Với sự đồng bộ từ phía nhà nước, sự tham gia tích cực của doanh nghiệp trong và ngoài nước, cùng với sự hỗ trợ về cơ chế chính sách, mạng 5G tại Việt Nam được kỳ vọng sẽ trở thành nền tảng hạ tầng số hiện đại, thúc đẩy phát triển kinh tế, tăng năng lực cạnh tranh và đảm bảo chủ quyền số trong kỷ nguyên công nghệ mới.