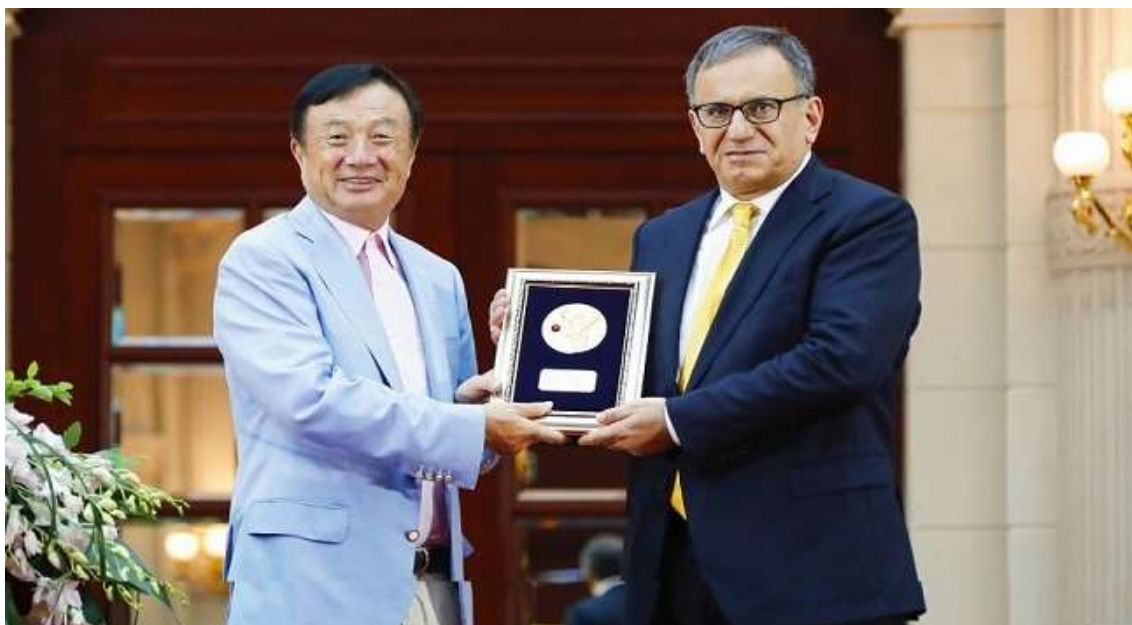


Erdal Arıkan: Người đứng sau thành tựu 5G của Huawei



Ông Nhậm Chính Phi (trái), vinh danh Giáo sư Erdal Arıkan vì những công hiến của ông cho khám phá mã cực Ảnh: Huawei.

Biên dịch: Đăng Thiên

Một nhà khoa học Thổ Nhĩ Kỳ vô danh đã giúp Huawei làm chủ công nghệ 5G bằng nghiên cứu mã cực.

Tháng 7/2018, tại trụ sở chính ở Thâm Quyển, tập đoàn viễn thông lớn nhất Trung Quốc tổ chức một buổi lễ tri ân đặc biệt. Giai điệu bản hòa tấu *Hành khúc Thổ Nhĩ Kỳ* của Beethoven cất lên khi chiếc xe chở một vị khách đặc biệt tiến gần tới trung tâm hội nghị tráng lệ của công ty. Chủ tịch luân phiên của công ty, ông Guo Ping, bước ra đón một trong những nhân vật chính của buổi lễ vào khán phòng.

Sau phát biểu về lịch sử hình thành và quá trình xây dựng Huawei của các lãnh đạo công ty, nhà sáng lập Nhậm Chính Phi bước lên sân khấu. Theo sau ông là ba người phụ nữ mặc đồng phục trắng vung tay theo phong cách quân đội.

Giây phút quan trọng của buổi lễ đã tới. Ông Nhậm trao huy chương vàng cho nhân vật bí ẩn. Huy chương này được thiết kế và sản xuất bởi Monnaie de Paris (Paris Mint), khắc tượng Nữ thần Chiến thắng với một tinh thể kim cương Baccarat màu đỏ.

Nhân vật này không phải một nhà lãnh đạo thế giới, một tỷ phú tài phiệt, hay một anh hùng dân tộc. Ông chỉ là một nhà khoa học người Thổ Nhĩ Kỳ ít ai biết tới, có tên Erdal Arıkan.

Tuy nhiên, Arıkan không phải một nhà khoa học bình thường. 10 năm trước, chính ông đã thực hiện một nghiên cứu đột phá trong lĩnh vực lý thuyết thông tin, mang tên Polar code (mã cực). Nhờ vào nghiên cứu khoa học cơ bản này, các kỹ sư từ Huawei đã biến một công trình lý thuyết thuần túy trở thành một trong những tiêu chuẩn chung cho ngành công nghiệp 5G.

Dù đang có vị trí thế không nhỏ trên thị trường quốc tế, Huawei dường như vẫn phải chịu đựng một cảm giác mặc cảm tự ti. Giống nhiều công ty Trung Quốc khác, Huawei đã đầu tư hàng tỷ USD cho nghiên cứu khoa học, nhưng vẫn không nhận được sự tôn trọng và công nhận của các đối thủ phương Tây. Vì vậy, khi trao huy chương – được chế tác bởi xưởng đúc tiền danh giá của Pháp – cho giáo sư Erdal Arıkan, nhà sáng lập Huawei đang muốn chứng minh cho thế giới thấy, công ty của ông hoàn toàn có khả năng cạnh tranh sòng phẳng với các công ty phương Tây.

Erdal Arıkan là ai?

Erdal Arıkan sinh năm 1958 và lớn lên ở Tây Thổ Nhĩ Kỳ. Khi ông còn là một thiếu niên, cha ông – một bác sĩ – nhận xét rằng trong nghề nghiệp của ông, hai cộng hai không phải lúc nào cũng bằng bốn. Sự thiếu chắc chắn này đã khiến Erdal trẻ tuổi quyết định không đi theo con đường y học. Ông tìm thấy sự tin tưởng trong kỹ thuật và các kết quả toán học. “Tôi thích những thứ có độ chính xác nhất định. Bạn thực hiện phép tính và kết quả sẽ hiện ra khi bạn tính toán nó”, ông nói.

Năm 1976, Arıkan đổ vào chuyên ngành kỹ thuật điện tại Đại học Kỹ thuật Trung Đông. Nhưng ngay năm sau, Thổ Nhĩ Kỳ bị bao trùm bởi bạo lực chính trị, dẫn tới đa số sinh viên tẩu thoát. Arıkan vẫn muốn học, nhờ vào kết quả học tập xuất sắc, ông đã được chuyển tới CalTech, một trong những học viện khoa học hàng đầu thế giới nằm ở Pasadena, California. Sau đó ông chọn MIT để nghiên cứu sau đại học.

Ông hoàn thành luận án tiến sĩ năm 1986 và sau một thời gian ngắn làm việc tại Đại học Illinois, ông trở lại Thổ Nhĩ Kỳ để gia nhập cơ sở nghiên cứu phi lợi nhuận tư nhân đầu tiên của nước này, Đại học Bilkent, nằm ở ngoại ô Ankara.



Erdal Arıkan đã dành 20 năm để tìm ra mã cực, giải pháp cho vấn đề truyền dữ liệu. Ảnh: Wired.

Tháng 12/2005, Arıkan đã tìm ra “khoảnh khắc eureka” của riêng mình. Mục tiêu của Arıkan là truyền thông tin chính xác qua một kênh nhiễu với tốc độ nhanh nhất có thể. Từ khóa ở đây là chính xác. Nếu bạn không quan tâm đến độ chính xác, bạn có thể gửi dữ liệu mà không cần lọc. Nhưng nếu bạn muốn người nhận nhận được cùng một thông điệp mà bạn đã gửi, bạn phải chèn một số lệnh dư thừa. Điều này cung cấp cho người nhận một cách để kiểm tra chéo thư nhằm đảm bảo rằng đó là những gì bạn đã gửi. Có thể chính việc kiểm tra chéo bổ sung này đã làm chậm mọi thứ. Đây được gọi là vấn đề mã hóa kênh. Lượng nhiễu càng lớn, càng cần nhiều mã lệnh dư để bảo vệ thông điệp. Và càng nhiều mã lệnh, tốc độ truyền càng chậm hơn. Vấn đề mã hóa kênh sẽ cố gắng hạn chế sự đánh đổi đó và tìm cách đạt được sự truyền tải thông tin đáng tin cậy với tốc độ nhanh nhất có thể.

Giải pháp mới của Arıkan là tạo ra các kênh gần như hoàn hảo từ các kênh thông thường bằng một quy trình mà ông gọi là “phân cực kênh”. Độ nhiễu sẽ được chuyển từ một kênh bất kỳ sang bản sao của kênh đó nhằm tạo ra một kênh sạch và một kênh nhiễu nhiều hơn. Sau một chuỗi đệ quy các bước như vậy, hai bộ kênh xuất hiện, một bộ cực nhiễu, bộ kia gần như không có nhiễu. Về lý thuyết, các kênh được lọc nhiễu có thể đạt đến giới hạn Shannon. Ông đặt tên cho giải pháp của mình là mã cực.

Sau phát hiện này, Arıkan dành hai năm tiếp theo để chứng minh lại một cách chặt chẽ lý thuyết của mình.

Năm 2008, ba năm sau “khoảnh khắc eureka”, Arıkan cuối cùng cũng có cơ hội trình bày khám phá của mình. Ông hiểu rõ tầm quan trọng của báo cáo này tới mức, trong suốt nhiều năm, bất cứ khi nào đi du lịch, ông ấy đều để lại bản thảo chưa xuất bản của mình trong hai phong bì và gửi đến “những đồng

nghiệp hàng đầu mà tôi tin tưởng”, với lệnh gửi “nếu tôi không quay lại”. Năm 2009, ông xuất bản bài báo cuối cùng của mình trên tạp chí hàng đầu của lĩnh vực lý thuyết thông tin – IEEE Trans Transaction on Information Theory. Mặc dù công trình khoa học này không ngay lập tức khiến ông trở thành một cái tên nổi tiếng trong ngành, trong cộng đồng nhỏ các nhà lý thuyết thông tin, mã cực thực sự là một đột phá.

Arıkan tự hào về thành tích của mình, nhưng ông vẫn không nghĩ mã cực là thứ có giá trị trên thực tế. Đó là một giải pháp lý thuyết, ngay cả khi được thực hiện, dường như không thể sánh được với các mã sửa lỗi (LDPC) đã có sẵn. Arıkan thậm chí còn không thêm đăng ký bằng sáng chế cho mã cực.

Tình hình Huawei những năm đầu phát triển

Ở phía bên kia địa cầu, Nhậm Chính Phi, một cựu kỹ sư quân sự 44 tuổi đang xây dựng đế chế viễn thông mà ông thành lập vào năm 1987. Ông Nhậm gọi nó là Huawei, tạm dịch là “Trung Quốc có một tương lai đầy hứa hẹn”. Ông Nhậm nhận thức được rằng chỉ bằng cách duy trì sự tận tâm đối với dịch vụ dành cho khách hàng, công ty của ông mới có thể thành công.

Thất vọng với độ thiếu tin cậy của các nhà cung cấp thiết bị viễn thông lúc bấy giờ, ông Nhậm quyết định Huawei sẽ sản xuất hệ thống phần cứng của riêng mình. Từ đó, Huawei bắt đầu quá trình dài chuyển mình thành một công ty xây dựng và bán thiết bị viễn thông theo chuỗi, từ trạm gốc tới thiết bị cầm tay, trên quy mô không chỉ ở Trung Quốc mà còn trên toàn cầu.

Nhờ vào nguồn hỗ trợ tài chính dồi dào từ chính phủ Trung Quốc, các sản phẩm của Huawei thường có giá rẻ hơn với sản phẩm cùng loại và ngày càng có chỗ đứng ở nước ngoài. Một trong những đối thủ nước ngoài lớn nhất của Huawei những năm 2000 là Nortel, công ty viễn thông thống trị Bắc Mỹ có trụ sở tại Canada. Nhưng hoạt động kinh doanh thành công của Nortel không kéo dài được lâu khi cạnh tranh từ các sản phẩm Trung Quốc ngày càng gay gắt.

Sau đó, vào năm 2004, Brian Shields, một chuyên gia bảo mật của Nortel, đã phát hiện ra một số máy tính có địa chỉ tại Trung Quốc đang sử dụng mật khẩu của các giám đốc điều hành Nortel, để tải xuống hàng trăm tài liệu mật. “Không có việc họ không dám làm”, Shields nói. Mặc dù không ai công khai danh tính các tin tặc và ông Nhậm phủ nhận bất kỳ sự liên quan nào của Huawei, vụ việc này càng làm tăng thêm nghi ngờ của các công ty phương Tây rằng thành công của Huawei không phải lúc nào cũng tự đạt được.

Năm 2009, Nortel nộp đơn phá sản. Nó không thích ứng kịp với sự phát triển nhanh chóng các đối thủ Trung Quốc. Và không biết có phải nhờ vị hacker đó

hay không, nhưng Huawei đã nắm bắt thời điểm này. Huawei biết rằng tài sản quý giá nhất của Nortel là các nhân tài trong phòng nghiên cứu Ottawa, nơi được ví von như Bell Labs huyền thoại của Canada. Trong nhiều năm, Huawei đã tăng cường năng lực nghiên cứu của mình, cố gắng xóa bỏ hình ảnh như một nhà cung cấp giá rẻ, sở hữu công nghệ sao chép. Giờ với sự sụp đổ của Nortel, nó có thể theo đuổi một giải thưởng lớn hơn mục tiêu thị phần: làm chủ kỹ thuật. Và có được sự tôn trọng từ đó.

May thay, người đứng đầu bộ phận nghiên cứu tại phòng thí nghiệm của Nortel, Wen Tong, là một người Trung Quốc. Tong gia nhập phòng thí nghiệm không dây của Nortel vào năm 1995 sau khi lấy bằng tiến sĩ tại Đại học Concordia ở Montreal. Ông có đóng góp vào mọi thế hệ công nghệ di động và nắm giữ hơn 470 bằng sáng chế ở Mỹ. Thời điểm Nortel phá sản, Tong ngay lập tức được các công ty lớn như Google, Intel mời về làm việc nhưng ông đã chọn Huawei.

Wen Tong muốn giữ lại các nhà khoa học trong phòng nghiên cứu của mình và nhóm không muốn rời Canada. Công ty viễn thông Trung Quốc rất vui khi tuyển được nhóm nhân tài này và đồng ý để họ ở lại Canada. Huawei cũng hứa sẽ cho phép họ tự do giải quyết các thách thức của khoa học mạng trong thế kỷ 21: tạo ra cơ sở hạ tầng cho 5G. Cuộc đua giành bằng sáng chế sẽ rất khốc liệt. Vấn đề với Huawei không chỉ là lợi nhuận mà còn là niềm tự hào dân tộc.

Năm 2009, không lâu sau khi Tong gia nhập Huawei, một bài nghiên cứu đã thu hút sự chú ý của ông. Đó là khám phá của Erdal Arıkan về mã cực. Tong đã từng có kinh nghiệm nghiên cứu và sản xuất công nghệ sửa lỗi truyền dẫn vô tuyến cho tiêu chuẩn hiện tại 4G, còn được gọi là Mã Turbo. Ông cho rằng khái niệm mã cực có thể thay thế nó trong 5G.

Năm 2012, Huawei yêu cầu Tong tái cấu trúc phòng thí nghiệm truyền thông của công ty này ở Trung Quốc. Ông đã nhân cơ hội này giao cho một số kỹ sư trẻ tài năng nghiên cứu tính khả thi của mã cực. Nó liên quan đến quá trình lấy một lý thuyết toán học và làm cho nó thực sự hoạt động trong thiết kế thực tế. Nhóm phát triển đã gặt hái được vài kết quả ban đầu. Với mỗi sáng kiến mới được tìm ra, nhóm nghiên cứu của Huawei ngay lập tức chạy đến văn phòng cấp bằng sáng chế.

Con đường nghiên cứu 5G của Huawei

Năm 2013, Wen Tong đã yêu cầu Ban đầu tư của Huawei chi 600 triệu USD cho nghiên cứu 5G. "Rất đơn giản, 20 phút, và họ đã quyết định", Tong nói. Câu trả lời là có, và phần lớn số tiền đó đã được đầu tư vào các hiện thực hóa mã cực. Sau khi phòng nghiên cứu thành công tạo ra phần mềm thực thi lý thuyết, công việc chuyển sang giai đoạn thử nghiệm và cuối cùng hàng trăm kỹ sư của Huawei đã tham gia.

Ngày nay, Huawei nắm giữ hơn 2/3 bằng sáng chế mã cực – nhiều gấp 10 lần so với đối thủ cạnh tranh gần nhất. Huawei đã đầu tư rất nhiều thời gian và nỗ lực nghiên cứu để phát triển ý tưởng này. Các công ty khác đều đi sau họ ít nhất vài năm.

Tuy nhiên, tất cả công sức và những bằng sáng chế này sẽ bị lãng phí nếu công nghệ này không phù hợp với nền tảng 5G. “Nó phải được mọi người chấp nhận. Bạn phải thuyết phục toàn bộ ngành công nghiệp rằng công nghệ này tốt cho 5G. Tôi có trách nhiệm phải biến nó thành tiêu chuẩn”, Tong nói.

Trong các môn thể thao, cạnh tranh luôn rất khốc liệt, nhưng các đội đều phải nhất trí về một số điều luật cơ bản – chẳng hạn như kích thước của một sân chơi, số lượng người chơi. Tương tự vậy, trong ngành viễn thông, tất cả người chơi phải cùng nhau thống nhất về các đặc điểm của một nền tảng chung. Việc đạt được sự đồng thuận trên các phần của nền tảng di động rất phức tạp. Các quyết định phải được đưa ra về hàng tỷ thông số kỹ thuật liên quan tới tốc độ truyền, tần số vô tuyến, kiến trúc bảo mật và những thứ khác. Để đạt được mục tiêu này, các kỹ sư khắp thế giới sẽ tập hợp trong một loạt các cuộc họp hàng năm để chọn ra công nghệ mới nào sẽ được coi là tiêu chuẩn cho thế hệ tiếp theo.

Việc này cực kỳ quan trọng đối với Huawei bởi nếu công nghệ 5G của hãng trở thành tiêu chuẩn, nó sẽ trở thành nền tảng được nhúng vào mọi hệ thống truyền thông toàn cầu trong nhiều năm tới. Đằng sau đó là những cân nhắc về tài chính, tinh thần dân tộc và thậm chí cả địa chính trị. Reed Hundt, cựu chủ tịch Ủy ban Truyền thông Liên bang thời Tổng thống Clinton, cho biết: “Từ năm 2001 đến nay chưa một đời Tổng thống Mỹ nào quan tâm đầy đủ đến vấn đề này. Hundt là một trong số các quan chức đã lên tiếng cảnh báo rằng Mỹ không có doanh nghiệp nào đủ tầm với Huawei – một công ty vừa có thể phát triển công nghệ thế hệ tiếp theo vừa xây dựng nó thành thiết bị. Tất cả điều này đã khiến các tiêu chuẩn 5G của Huawei trở thành một vấn đề đáng báo động”. Hundt nói: “Các tiêu chuẩn của Huawei chính là cánh cửa để Trung Quốc mở ra thế giới điện toán của phương Tây”.

Cơ quan phát triển các tiêu chuẩn cho 5G là 3GPP, một tổ chức bảo trợ quốc tế bao gồm các tập đoàn viễn thông khác nhau. Năm 2016, tổ chức này đã công bố thông tin về tiêu chuẩn Radio 5G mới, xác định phương pháp dữ liệu sẽ được gửi qua 5G cũng như cách nó được kiểm tra về độ chính xác. Sau khi chi hàng triệu USD nghiên cứu, trải qua nhiều năm thử nghiệm và nộp đơn xin cấp nhiều bằng sáng chế, Huawei sẽ chẳng thay đổi được điều gì, nếu hãng không có được chứng nhận của một cơ quan tiêu chuẩn quốc tế chính thức.

Trong khi đó, một số công ty vẫn tỏ ra nghi ngờ về khả năng của mã cực và lập luận rằng các kỹ thuật khác cũng cho ra kết quả sửa lỗi đạt chuẩn trong khuôn

khổ 5G. Cụ thể các công ty viễn thông từ Pháp cho rằng một bản cải tiến của giao thức 4G hiện tại, hay mã turbo, là đủ. Một số bên khác, đáng chú ý là Qualcomm, lại lựa chọn giải pháp thứ ba cho 5G: ý tưởng LDPC cũ. Lý thuyết này từng được chứng minh có thể gần đạt đến giới hạn Shannon và đã truyền cảm hứng cho Arıkan trên hành trình tìm ra mã cực.

Kể từ lần đầu được công bố những năm 1960, mã LDPC đã được nhóm nghiên cứu của Qualcomm cải thiện đáng kể dẫn tới chi phí thương mại hóa 5G không còn quá cao. Tuy nhiên, Huawei lại có lợi thế hậu thuẫn từ chính phủ Trung Quốc. Ngoài ra, các đối thủ phương Tây cũng thường phàn nàn rằng các công ty Trung Quốc làm việc với nhau rất chặt chẽ, ngay cả những đối thủ cạnh tranh bên ngoài cũng sẽ dành sự hỗ trợ cho một doanh nghiệp đồng hương.

Tuy nhiên, trong một khoảnh khắc ngắn ngủi giữa năm 2016, bức tường đồng hương đó suýt nữa đã bị phá hủy. Trong một vòng sơ bộ của quy trình tiêu chuẩn hóa 5G mới, công ty Lenovo của Trung Quốc đã bày tỏ sự ưa thích của mình đối với LDPC, vì công nghệ này quen thuộc hơn. Nhưng điều đó không kéo dài lâu, Lenovo đã thay đổi quan điểm của mình vào cuối năm đó. Người sáng lập Lenovo, Liễn Truyền Chí, đã phải đích thân gọi cho ông Nhậm để đảm bảo rằng lập trường ban đầu không có hành vi xúc phạm nào.

Thống nhất chung sử dụng mã phân cực, ngành công nghiệp viễn thông Trung Quốc sẵn sàng để chiến đấu ở giai đoạn cuối cùng và quan trọng nhất – cuộc họp tiêu chuẩn kỹ thuật tháng 11/2016 được tổ chức tại khu nghỉ mát Peppermill, Reno, Nevada. Michael Thelander, một nhà tư vấn chuyên về viễn thông không dây, cho biết các phiên họp đồng thời được tổ chức để xác định một số tiêu chuẩn khiến các kỹ sư phải nhảy từ phòng hội thảo này sang phòng hội thảo khác. “Nhưng mã cực so với LDPC luôn là một chủ đề nóng”, ông nói.

Đêm 18/11, phòng họp chật kín người và cuộc họp bắt đầu bắt đầu đi vào bế tắc. Mỗi công ty đều trình bày công nghệ của mình, bao gồm cả kết quả thử nghiệm. Kevin Krewell, nhà phân tích chính tại Tirias Research, người theo dõi quá trình xây dựng 5G, cho biết: “Cuộc chiến diễn ra khá đồng đều, với hầu hết các nhà cung cấp phương Tây ủng hộ công nghệ LDPC. Một số công ty phương Tây cùng tất cả các công ty Trung Quốc đều ủng hộ mã cực. Rõ ràng chưa có người chiến thắng cuối cùng trong toàn bộ trò chơi, nhưng rõ ràng là Huawei sẽ không lùi bước. Bên LDPC cũng vậy”.

Cuối cùng thay vì ngồi đó và dành sáu tháng để đấu tranh cho công nghệ của mình và trì hoãn 5G, họ đã thỏa hiệp. Ủy ban tiêu chuẩn của 3GPP quyết định chia tiêu chuẩn xử lý tín hiệu thành hai phần. Một công nghệ được sử dụng để gửi dữ liệu người dùng. Cái còn lại sẽ được áp dụng cho kênh điều khiển, quản lý cách dữ liệu di chuyển. Chức năng đầu tiên được gán cho LDPC và chức năng thứ hai được giao cho mã cực. Thỏa thuận được hoàn tất trong vài giờ sau đó.

Huawei đã chiến thắng, nhưng đó không chỉ là chiến thắng của Huawei mà còn của Trung Quốc. Cuối cùng, một công ty Trung Quốc đã nhận được sự tôn trọng tương xứng với sức mạnh của họ trên thị trường. Một nhà quan sát nói: “Mã cực do Huawei hậu thuẫn được chọn làm tiêu chuẩn 5G cũng có ý nghĩa tượng trưng rất cao. Đây là lần đầu tiên một công ty Trung Quốc tham gia thành công vào một thỏa thuận khung viễn thông”.

Qualcomm tuyên bố hăng cảm thấy khá hài long với kết quả này. CEO Steve Mollenkopf cho biết: “Điều quan trọng là Huawei được công nhận vì những gì họ đã làm được. Huawei thực sự khá tốt. Họ là một công ty đáng gờm. Và tôi nghĩ đó là một điều mà mọi người cần phải công nhận”.

Năm 2011, chính Arıkan đã gửi ý tưởng về mã cực cho Qualcomm và Seagate để xem họ có quan tâm đến việc thương mại hóa ý tưởng hay không, nhưng không một công ty nào ở Mỹ thực sự để ý đến nó. Huawei liên hệ với Arıkan lần đầu vào năm 2012. “Chúng tôi đã nói chuyện với nhau, trao đổi ý kiến. Đây là phương thức hợp tác tốt nhất đối với tôi. Tôi vẫn độc lập và họ làm bất cứ điều gì họ muốn”, Arıkan nói. Cá nhân ông cũng không lấy một đồng nào từ gã khổng lồ viễn thông.

Các công ty và chính phủ Mỹ không còn có thể đánh trả Trung Quốc bằng những lời đe dọa hoặc cáo buộc nữa. Và không chỉ các công ty viễn thông như Huawei, trong trường hợp của TikTok gần đây, mỗi đe dọa thực sự đối với các doanh nghiệp Mỹ không phải là nguy cơ mất an ninh, mà chính công nghệ – với Huawei là 5G, còn với TikTok là thuật toán AI gợi ý quá xuất sắc.

Đăng Thiên (theo *Wired*)

Nguồn: [Erdal Arıkan: Người đứng sau thành tựu 5G của Huawei – Nghiên cứu quốc tế \(nghiencuuquocte.org\)](http://erdalarikan.com)

www.vietnamvanhien.com

