

## SỬ DỤNG CÔNG CỤ PHẦN MỀM inSSIDer TRỰC QUAN HÓA MÔI TRƯỜNG WI-FI CỦA BẠN

*USING inSSIDer SOFTWARE TOOLS VISUALIZE YOUR WI-FI ENVIRONMENT*

TỐNG HÙNG ANH<sup>(\*)</sup>

**TÓM TẮT:** Mọi mạng Wi-Fi [1] đều phải đối mặt với các vấn đề Wi-Fi. Việc chẩn đoán và khắc phục những vấn đề đó là khó khăn. Bài viết chúng tôi cung cấp cho bạn cái nhìn cơ bản mà bạn cần để hình dung môi trường trực quan về Wi-Fi của mình và khám phá các xung đột: Bạn có muốn hiểu Wi-Fi tốt hơn? Tại sao kênh 1, 6, 11?, tắc nghẽn kênh liền kề, thông tin cơ bản về cường độ tín hiệu, hiểu RSSI [3]; thảo luận về công cụ trợ giúp từ phần mềm inSSIDer sẽ phát hiện ra các xung đột và giúp bạn hiểu cách định cấu hình Wi-Fi để có hiệu suất tối ưu. Cho dù bạn mới bắt đầu sử dụng mạng Wi-Fi, bạn có thể tạo và cài đặt mạng Wi-Fi cho cả những người dùng. Nếu bạn có thể nhìn thấy nó trực quan, bạn có thể thấy thông tin quan trọng nhất về mạng của mình và mạng Wi-Fi xung quanh. Khi bạn biết và hiểu mạng Wi-Fi của mình, bạn có thể định cấu hình chính xác mạng Wi-Fi của mình để tồn tại một cách hòa bình giữa mạng Wi-Fi nhiều người dùng.

**Từ khóa:** Wi-Fi; môi trường Wi-Fi; băng tần (Band) 2,4 GHz; 5 GHz.

**ABSTRACT:** Every Wi-Fi network faces Wi-Fi issues. It's difficult to diagnose and fix those problems. Our article gives you the basic look you need to visualize your Wi-Fi environment and explore conflicts: Do you want to understand Wi-Fi better? why channels 1, 6, 11?, adjacent channel bottlenecks, basic information about signal strength, understand RSSI [3], discussion of help tool from inSSIDer software will detect the pulse and help you understand how to configure Wi-Fi for optimal performance. Even if you're just starting to use Wi-Fi, you can create and set up Wi-Fi for both users. If you can see it visually, you can see the most important information about your network and the surrounding Wi-Fi network. Once you know and understand your Wi-Fi network, you can correctly configure your Wi-Fi network to peacefully between multiple users Wi-Fi network.

**Key words:** Wi-Fi; Wi-Fi environment; Band 2.4 GHz; 5 GHz.

### 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Wi-Fi của chúng ta sử dụng nằm trong một không gian sóng điện từ - chính xác là các băng tần 2,4 GHz và 5 GHz - để hiểu tại sao Wi-Fi của bạn có thể hoạt động và khám phá tất cả các mạng không dây xung

quanh bạn và đánh giá cài đặt của chúng để xem chúng ảnh hưởng đến mạng của bạn như thế nào. Bài viết hướng đến các độc giả là người dùng có thể nhanh chóng xem chi tiết cơ bản về các mạng không dây lân cận, hiểu rõ các đại lượng được đưa ra dạng

<sup>(\*)</sup> ThS. Trường Đại học Văn Lang, tonghunganh@vanlanguni.edu.vn, Mã số: TCKH20-06-2020

số hay hiển thị dưới dạng biểu đồ trong các phần mềm Wi-Fi: Tên chính của mạng cục bộ không dây - SSID (Service Set Identifier), địa chỉ MAC (Media Access Control: Kiểm soát truy cập phương tiện truyền thông) của máy tính là một định danh duy nhất (Unique Identifier) được gán cho một bộ điều khiển giao diện mạng cho truyền thông tại tầng liên kết dữ liệu - MAC Address, chỉ số cường độ tín hiệu nhận được - RSSI - Received Signal Strength Indication, vị trí kênh - Channel, cường độ tín hiệu - Signal Strength, tốc độ dữ liệu được hỗ trợ - Max Speed, loại bảo mật - Network Security: (WEP, WAP, WPA2, WP3,...), điều khiển - Control: (chất lượng kênh - Channel Quality, chất lượng tín hiệu - Signal Quality,...); hiểu rõ các nguyên nhân khiến Wi-Fi bị chậm, yếu sóng và giải pháp khắc phục: Sóng Wi-Fi của bạn bị nhiễu, quá nhiều thiết bị kết nối Wi-Fi, tín hiệu Wi-Fi gặp quá nhiều vật cản, quá nhiều người dùng; ngoài ra, còn có các nguyên nhân khác: Bạn đang dùng một Repeater Wi-Fi hoặc Extender Wi-Fi, kết nối ISP của Server DNS chạy chậm, ISP có thể đang điều chỉnh kết nối của bạn, thiết bị kết nối bị lỗi,...

*Sóng Wi-Fi của bạn bị nhiễu:* Trong các thành thị với mức độ xây dựng dày đặc như hiện nay, tình trạng nhiễu sóng Wi-Fi hoàn toàn có thể xảy ra. Điều này có thể gây ra gián đoạn kết nối và khiến việc dùng Wi-Fi chậm hơn (xem các mục 2.2 Kênh 1, 6 và 11 và 2.3 Giao thoa liên kề và đồng kênh); *Quá nhiều thiết bị kết nối Wi-Fi:* Nhiều thiết bị thông minh hiện nay đều dựa trên kết nối Wi-Fi để hoạt động như camera giám sát, ổ cắm điện thông minh,... Quá nhiều thiết bị kết nối Wi-Fi, điều này là

nguyên nhân khiến cho việc kết nối Wi-Fi trở nên chậm hơn, các bộ định tuyến Wi-Fi đời cũ không thiết kế đủ để xử lý quá nhiều thiết bị kết nối như vậy; *Tín hiệu Wi-Fi gặp quá nhiều vật cản:* Vị trí bạn đặt bộ định tuyến Wi-Fi cũng quyết định nhiều đến tốc độ kết nối của các thiết bị. Bộ định tuyến Wi-Fi thường phát cả 2 loại tín hiệu với tần số 2.4 GHz và tốc độ nhanh hơn với 5 GHz, điểm khác biệt giữa 2 loại tín hiệu này là tần số 2.4 GHz tuy chậm nhưng có thể đi xuyên qua các vật cản như tường, trong khi tần số 5 GHz thì không. Đó là lý do vì sao trong không gian nhiều vật cản hơn, tốc độ Wi-Fi sẽ giảm đi đáng kể vì tín hiệu kết nối chỉ đạt 2.4 GHz; *Quá nhiều người dùng:* Nhiều kết nối vào Wi-Fi dẫn đến tình trạng Wi-Fi chậm: Điều này thường xảy ra đối với phạm vi mạng Wi-Fi nhiều người dùng và thường xuyên kết nối Wi-Fi cũng một lúc với nhiều loại thiết bị khác nhau như tivi thông minh, điện thoại thông minh, máy tính bảng, máy tính xách tay... (Xem các mục 2.4 Thông tin cơ bản về cường độ tín hiệu Wi-Fi (Signal Strength) [4] và 2.5 Hiệu RSSI (Received Signal Strength Indication) [4]). Bài viết này cũng hướng đến các độc giả giảng dạy tin học, để dạy học các bài về yếu tố đại lượng và đo đại lượng theo quan điểm kiến tạo cần theo quy trình gồm ba bước như sau: Bước 1, tiếp cận tình huống thực tế; Bước 2, hình thành đại lượng và cách đo đại lượng; Bước 3, vận dụng. Chúng tôi đưa ra cách đo đại lượng thông qua sử dụng phần mềm chuyên dụng (bước 2) trong vận dụng lý thuyết kiến tạo để hình thành các đại lượng và đo đại lượng trong Wi-Fi cho học sinh và sinh viên.

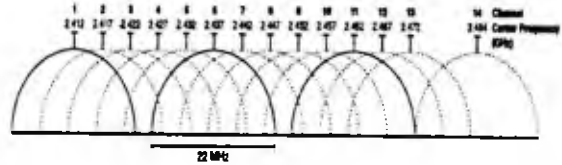
**2. NỘI DUNG**

Những hướng dẫn sau đây sẽ giúp bạn hiểu rõ về cách hoạt động các băng tần và kênh (Channel) của mạng Wi-Fi, cũng như hiểu cách cấu hình nhằm giúp hệ thống mạng không dây hoạt động đáng tin cậy, ít bị nhiễu.

**2.1. Kênh Wi-Fi, tần suất - RF (Radio Frequency), băng tần và băng thông - Band [2]**

Hiệu năng của một hệ thống mạng Wi-Fi liên quan nhiều đến các kênh mà thiết bị truy cập không dây AP (Access Point) đang sử dụng chúng được thiết lập kênh tối ưu trên các băng tần của mạng Wi-Fi. Cần phải thiết lập AP để tránh bị nhiễu do có cùng băng tần, nghĩa là khi các AP trong cùng một phạm vi có kênh giống nhau hay phủ chồng lên nhau. Hầu hết các AP ngày nay đều có tính năng tự động chọn kênh giúp thiết lập kênh tốt nhất khi thiết bị khởi động. Công nghệ ngày nay hiện có hai băng tần vô tuyến dành để sử dụng mạng Wi-Fi là 2,4 GHz và 5 GHz. Băng tần 2,4 GHz

khá chật chội và có thiết kế kênh trùng lặp nên làm hạn chế số kênh khả dụng.

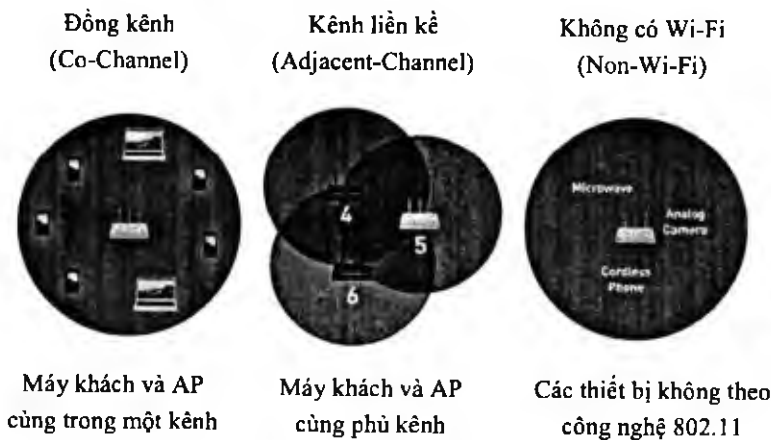


Hình 1. Băng thông của các kênh Wi-Fi trong băng tần 2,4 GHz [2]

Mỗi kênh trên phổ 2,4 GHz rộng 20 MHz. Các trung tâm kênh được phân tách bằng 5 MHz.

**2.2. Kênh (Channel) 1, 6 và 11**

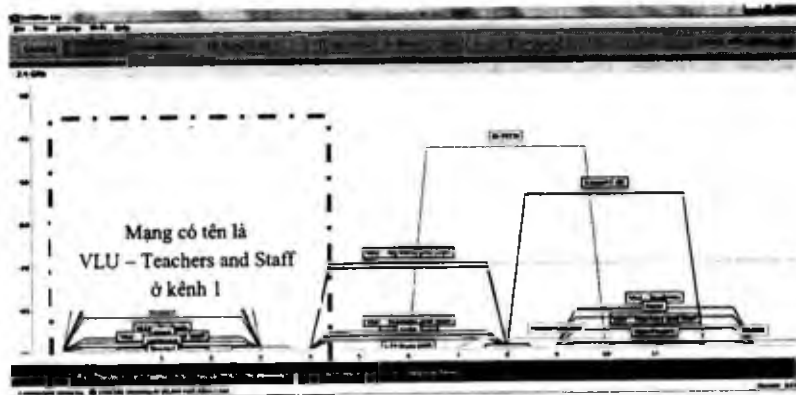
Trong băng tần 2,4 GHz, 1, 6 và 11 là các kênh không chồng lấp duy nhất (Hình 1), chúng được chọn ưu tiên nhất vì không gây nhiễu Wi-Fi. Nhiễu đồng kênh là nơi các thiết bị thay phiên nhau “nói chuyện”, càng nhiều thiết bị trên một kênh, thiết bị càng mất nhiều thời gian để nói chuyện vì phải chờ đến lượt.



Hình 2. Ba nguyên nhân chính gây nhiễu Wi-Fi [3]

Hình 2 minh họa ba nguyên nhân chính gây nhiễu Wi-Fi: Đồng kênh (Co-Channel); có các kênh liền kề (Adjacent-Channel); không Wi-Fi (Non-Wi-Fi).

Phần mềm inSSIDer sẽ tự động đề xuất kênh tối ưu và bạn không cần phải là một chuyên gia Wi-Fi để sử dụng kênh đó. Những gì bạn đang tìm kiếm là kênh có ít mạng nhất hiện tại.



Hình 3. inSSIDer sẽ tự động đề xuất kênh tối ưu cho bạn

Hình 3 chụp từ phần mềm inSSIDer, mạng Wi-Fi có tên là VLU – Teachers and Staff hiện đang chạy trên kênh 1, không chồng lấp các kênh 6 và 11.

### 2.3. Giao thoa liên kề và đồng kênh

Để minh họa sự tắc nghẽn kênh liên kề, hình 4 bên dưới hiển thị mô hình về kịch bản khi các điểm truy cập AP trên kênh 4, kênh 6 và kênh 5 đều hoạt động cùng một lúc. Khi một trong những AP này cố gắng nói chuyện với khách hàng của mình, việc truyền tin của nó bị cắt xén vì sự truyền của hai AP kia điều này gây tổn hại đến hiệu suất của tất cả các mạng.



Hình 4. Minh họa sự tắc nghẽn kênh liên kề và đồng kênh [3]

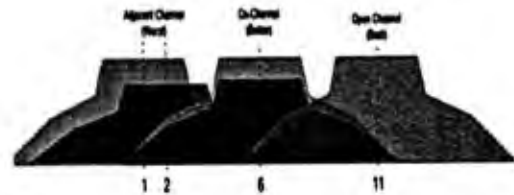
Sự tắc nghẽn đồng kênh được ưu tiên hơn so với tắc nghẽn kênh lân cận khi chọn kênh có các mạng khác hoạt động, hãy giữ ít nhất 20 dBm (đơn vị dBm xem phần 2.4)

giữa các mức RSSI (xem phần 2.5) của các mạng, như được minh họa sau đây:



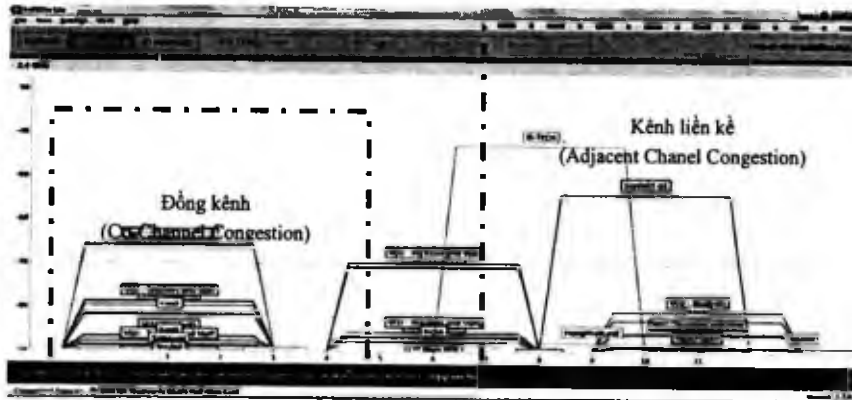
Hình 5. Minh họa giữ ít nhất 20 dB giữa các mức RSSI [3]

Một kênh mở (Open Channel (Best)) sẽ luôn là tốt nhất sau đó tốt hơn đồng kênh (Co-Channel (Better)) khi triển khai mạng không dây của bạn, sự tắc nghẽn trên các kênh liên kề (Adjacent Channel (Worst)) là tồi tệ nhất là điều bạn muốn tránh nếu có thể (Hình 6).



Hình 6. Một kênh mở sẽ luôn là tốt nhất [3]

Hình 7 bên dưới chụp từ phần mềm inSSIDer cho thấy, tắc nghẽn kênh liên kề và đồng kênh trông trực quan về nơi các điểm truy cập không dây lân cận.



Hình 7. Chụp từ phần mềm inSSIDer, hiển thị trực quan tắc nghẽn kênh liền kề và đồng kênh

**2.4. Thông tin cơ bản về cường độ tín hiệu Wi-Fi (Signal Strength) [4]**

Xác định các yêu cầu cường độ tín hiệu tối thiểu (Bảng 1) trong vùng phủ sóng mạng Wi-Fi. Đơn vị đo cường độ tín hiệu là dBm, viết tắt của deciBel so với milliwatt.

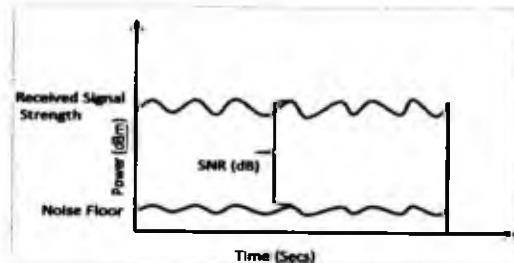
mW - milliwatts (1 mW = 0 dBm);

RSSI [4] - Chỉ báo cường độ tín hiệu đã nhận (thường là 0 - 60 hoặc 0 - 255);

dBm - decibel liên quan đến milliwatt (thường là -30 đến -100).



Và những gì về SNR - Signal to Noise Ratio (Tỷ lệ tín hiệu/tiếng ồn) [5]

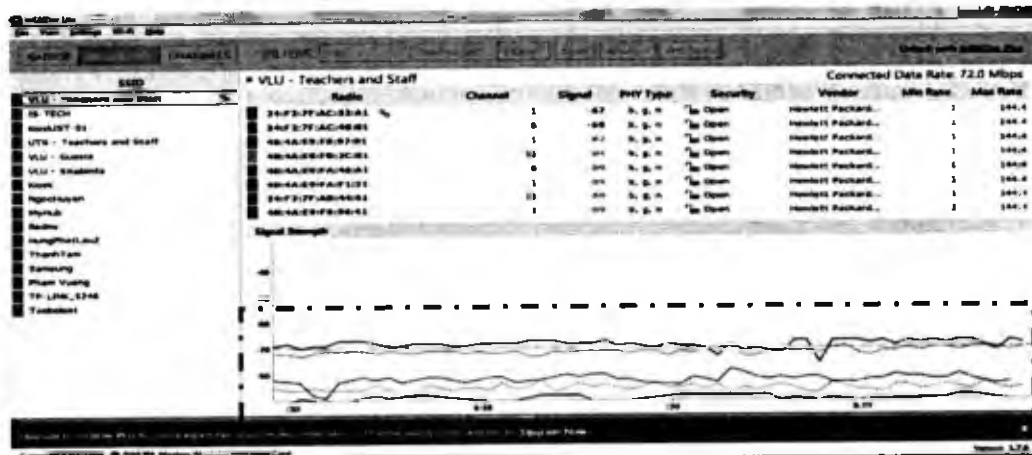


Bảng 1. Cường độ tín hiệu mong muốn sẽ thay đổi, dựa trên các yêu cầu cho mạng không dây [5]

Cường độ tín hiệu	Diễn giải	Yêu cầu
-30 dBm	Cường độ tín hiệu tối đa có thể đạt được. Khách hàng chỉ có thể cách AP vài bước chân để đạt được điều này	Không có
-67 dBm	Cường độ tín hiệu tối thiểu cho các ứng dụng yêu cầu phân phối gói kịp thời, rất đáng tin cậy	VoIP / VoWiFi, truyền phát video
-70 dBm	Cường độ tín hiệu tối thiểu để phân phối gói tin cậy	E-mail, web
-80 dBm	Cường độ tín hiệu tối thiểu cho kết nối cơ bản. Giao gói có thể không đáng tin cậy	Không có
-90 dBm	Tiếp cận hoặc chết đuối trong sản tiếng ồn (Noise floor)	Không có

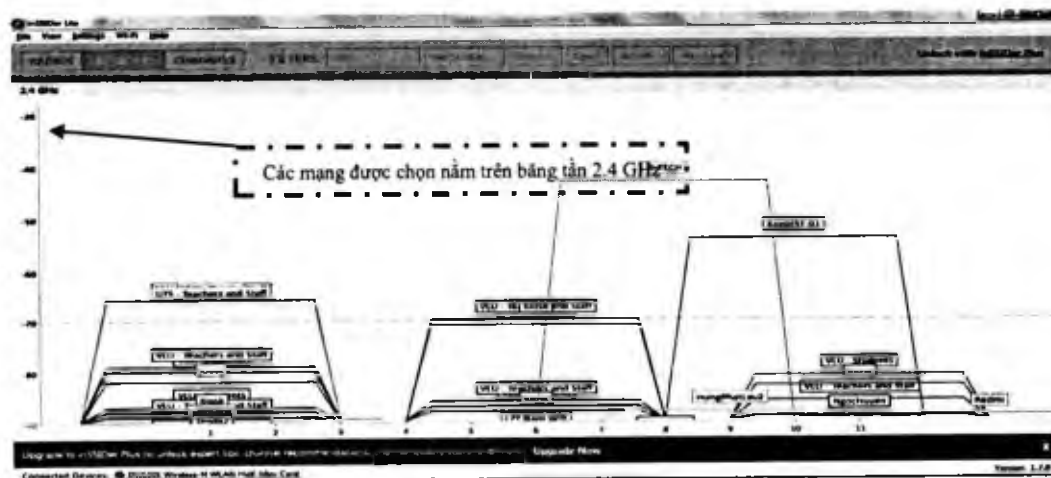
SNR không thực sự là một tỷ lệ mà là sự khác biệt về decibel giữa tín hiệu thu được và mức nhiễu nền (mức nhiễu) [4].

Cường độ tín hiệu dễ theo dõi với phần mềm inSSIDer.



Hình 8. Chụp từ phần mềm inSSIDer, cường độ tín hiệu phạm vi gạch đứt để theo dõi với inSSIDer

### 2.5. Hiệu RSSI (Received Signal Strength Indication) [4]



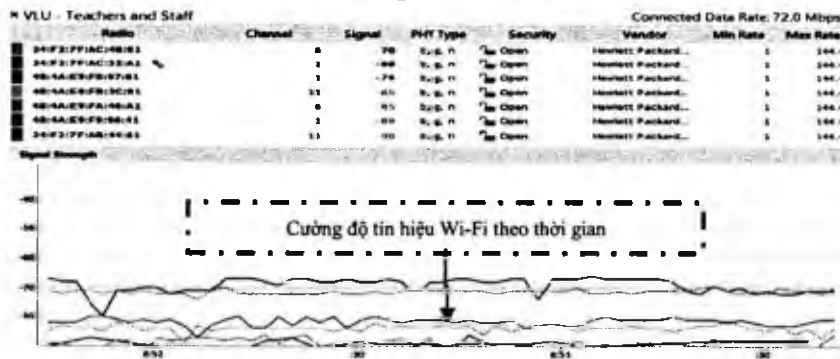
Hình 9. Chụp từ phần mềm inSSIDer, hiển thị vị trí các mạng được chọn nằm trên băng tần 2,4 GHz (hoặc 5 GHz) so với các mạng khác và cường độ tín hiệu của từng mạng

RSSI là chỉ số cường độ tín hiệu nhận được, xác định xem bạn có đủ tín hiệu để có kết nối không dây tốt hay không, dBm và RSSI là các đơn vị đo lường khác nhau, cả hai đều đại diện cho cường độ tín hiệu. Sự khác biệt RSSI là một chỉ số tương đối, trong khi dBm là một con số tuyệt đối

đại diện cho các mức công suất tính bằng mW (milliwatts). Tiêu chuẩn IEEE 802.11 chỉ định rằng RSSI có thể ở thang điểm từ 0 đến 255 và mỗi nhà sản xuất chipset có thể xác định giá trị RSSI\_Max của riêng họ, ví dụ Cisco sử dụng thang điểm 0-100, giá trị RSSI càng cao, tín hiệu càng tốt,

càng gần 0 dBm, tín hiệu càng tốt. RSSI liên quan đến chất lượng tín hiệu (%) [5]. Cường độ tín hiệu Wi-Fi được biểu thị bằng chất lượng theo tỷ lệ phần trăm hoặc giá trị RSSI tính bằng dBm, tức là -70 db. RSSI thường được biểu thị bằng decibel từ 0 (không) đến -120 db và càng gần 0, tín hiệu càng mạnh. Mức RSSI dưới -80 db có thể không sử dụng được, tùy thuộc vào tiếng

ồn, chúng tôi sẽ cố gắng giải thích mối tương quan gần đúng giữa tín hiệu (RSSI) và chất lượng (phần trăm):  $db > -50 db = 100\%$  chất lượng,  $db \leq -100 db = 0\%$  chất lượng. Phép đo cường độ tín hiệu của bạn là cách hiệu quả nhất để bạn có thể đưa ra quyết định chọn kênh, và sau đây hình ảnh phần mềm inSSIDer hiển thị cường độ tín hiệu theo hai cách.



Hình 10. Chụp từ phần mềm inSSIDer, biểu đồ cường độ tín hiệu Wi-Fi theo thời gian

### 3. KẾT LUẬN

Do sự phức tạp của một số môi trường Wi-Fi như bạn sống trong chung cư, nơi công cộng,... mỗi nơi đều có mạng không dây riêng, bài viết đã giúp bạn nhìn thấy mạng không dây của mình cũng như mạng không dây lân cận một cách trực quan như là phép đo đặc về sóng Wi-Fi đồng thời hiểu rõ các đại lượng được đưa ra dạng số hay hiển thị dưới dạng biểu đồ trong các phần mềm Wi-Fi: SSID, MAC Address, RSSI, vị trí kênh - Channel, cường độ tín hiệu - Signal Strength, tốc độ dữ liệu được hỗ trợ - Max Speed, loại bảo mật - Network Security: (WEP,WAP,WPA2,WPA3), Control: (Channel Quality, Signal Quality,...). Khi bạn hiểu môi trường Wi-Fi của mình, bạn có thể định cấu hình chính xác hoặc hiểu cách kỹ thuật viên cài đặt mạng Wi-Fi của bạn để cùng tồn tại một cách hòa bình trong môi trường Wi-Fi.

Từ việc chọn đúng kênh theo dõi cường độ tín hiệu theo thời gian của từng điểm truy cập ở cả giá trị số và dạng biểu đồ.

Như vậy, để có thể trực quan hóa môi trường Wi-Fi bạn cài phần mềm inSSIDer (chúng tôi thử nghiệm trong bài viết hoặc phần mềm khác tương ứng) được cài trên máy tính và thử nghiệm trên các bộ định tuyến Wi-Fi ở tần số 2,4 GHz, khi đó bạn đã có công cụ để đo đặc về sóng Wi-Fi đồng thời hiểu rõ các đại lượng được đưa ra dạng số hay hiển thị dưới dạng biểu đồ trong phần mềm đó, nghĩa là bạn có thể hiểu rõ được các nguyên nhân khiến Wi-Fi bị chậm, yếu sóng và sau đây chúng tôi đề nghị đưa ra các giải pháp khắc phục chúng: *Sóng Wi-Fi của bạn bị nhiễu*: Thay đổi kênh cho Wi-Fi của bạn, tuy nhiên đa số các bộ định tuyến Wi-Fi mới hiện nay đều biết lựa chọn kênh nào tốt nhất để tối ưu

kết nối. Đổi kênh của bộ định tuyến Wi-Fi (nên sử dụng kênh 1, 6 hoặc 11); *Quá nhiều thiết bị kết nối Wi-Fi*: Nâng cấp bộ định tuyến Wi-Fi mới để phù hợp hơn với những thiết bị trong ngôi nhà thông minh của bạn. Ngoài ra, có thể ngắt kết nối Wi-Fi một vài thiết bị khi không cần dùng tới; *Tín hiệu Wi-Fi gặp quá nhiều vật cản*: Tuân thủ các quy tắc lắp bộ phát Wi-Fi (xem sách hướng dẫn của nhà sản xuất bộ định tuyến) để Wi-Fi hoạt động hiệu quả nhất. Bên cạnh đó, bạn cần lắp vị trí sao cho tối ưu kết nối thiết bị; *Quá nhiều người dùng*: Kiểm tra lại cài đặt chất lượng kết nối trên bộ định tuyến Wi-Fi (xem sách hướng dẫn của nhà sản xuất bộ định tuyến). Cài đặt này của bộ định tuyến của bạn giúp loại bỏ một thông lượng nhất định cho một thiết bị cụ thể hoặc một hoạt động cụ thể để tăng hiệu quả hoạt động Wi-Fi.

Trên đây chúng tôi trình bày trực quan bằng phần mềm inSSIDer được cài trên máy tính và thử nghiệm trên các AP ở tần số 2,4 GHz thông dụng trong môi trường Wi-Fi hiện có (mạng Wi-Fi Đại học Văn Lang); Độc giả có thể tìm hiểu tương tự như trên với tần số 5 GHz, một số phần mềm khác tương tự hoặc chạy trên hệ điều hành Android cho điện thoại thông minh: Phần mềm Wifi Analyzer [6], phần mềm này gồm 5 mode: Channel Graph – Hiển thị phân bố kênh các mạng Wi-Fi máy bắt được. Time Graph – Hiển thị công suất máy thu được các mạng Wi-Fi xung quanh. Channel Rating – Đánh giá mức độ khả dụng các kênh. AP List – Hiển thị thông số các Access Point máy thu được (SSID, MAC, Channel, công suất thu...) và Signal Meter – Đo công suất thu của một mạng Wi-Fi mình chọn.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Cisco Systems, Inc. (2020), *What Is Wi-Fi?*, <https://www.cisco.com/c/en/us/products/wireless/what-is-wifi.html>, ngày truy cập: 07-01-2020.
- [4] Cisco Systems, Inc. (2020), *RF Power Values*, <https://www.cisco.com/c/en/us/support/docs/wireless-mobility/wireless-lan-wlan/23231-powervalues-23231.html>, ngày truy cập: 07-01-2020.
- [2] Electronics Notes (2020), *Wi-Fi Channels, Frequencies, Bands & Bandwidths*, <https://www.electronics-notes.com/articles/connectivity/wifi-ieee-802-11/channels-frequencies-bands-bandwidth.php>, ngày truy cập: 07-01-2020
- [6] Google Play (2020), *Wifi Analyzer*, <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.farproc.wifi.analyzer>, ngày truy cập: 07-01-2020.
- [3] MetaGeek LLC (2020), *inSSIDer – wifi scanner for small networks*, <https://www.metageek.com/products/inssider/>, ngày truy cập: 07-01-2020.
- [5] WifiLiveAgent (Updated: Feb 10, 2016), *Best dBm Values for Wifi*, <https://support.randomsolutions.nl/827069-Best-dBm-Values-for-Wifi>, ngày truy cập: 07-01-2020.

Ngày nhận bài: 28-10-2019. Ngày biên tập xong: 03-3-2020. Duyệt đăng: 10-03-2020