KHOA HỌC - TỪ 6 ĐẾN 11 TUỔI

Những chiếc máy bay biết nói

Bốn bài học về cách mỗi chiếc máy bay trên trời cho cả thế giới biết nó đang ở đâu, và cách chúng ta có thể lắng nghe. Đến cuối khóa, bạn sẽ giải thích được toàn bộ câu chuyện từ đầu đến cuối, và bạn sẽ tự tay làm được một phần của nó.

Học - https://radar.dataero.eu/vi/learning/ages-6-11/student 2026-11-21

MỤC LỤC

BÀI 1 Bầu trời đông đúc và chiếc máy bay biết nói
BÀI 2 Ánh sáng vô hình: thông điệp đi trên thứ gì
BÀI 3 Những chiếc tai kim loại và Trái Đất tròn
BÀI 4 Nhiều chiếc tai tạo nên một tấm bản đồ
Câu đố Người lắng nghe bầu trời
KẾT THÚC Làm những chiếc tai kim loại

BÀI 1

Bầu trời đông đúc và chiếc máy bay biết nói

Ngay lúc này, trên trường của bạn, gần như chắc chắn đang có một chiếc máy bay. Có lẽ còn nhiều hơn một chiếc. Bạn không nhìn thấy chúng vì chúng ở độ cao mười kilômét, cao hơn cả ngọn núi cao nhất châu Âu, và chúng bay với tốc độ 900 kilômét một giờ, tức là 250 mét mỗi giây. Vào một ngày bình thường, có khoảng ba mươi nghìn chiếc máy bay bay qua châu Âu. Không chiếc nào nhìn rõ được những chiếc khác, và không chiếc nào có đường để đi theo. Vì vậy, ai đó dưới mặt đất phải biết từng chiếc đang ở đâu, vào mọi lúc, để giữ chúng cách xa nhau. Người đó là kiểm soát viên không lưu. Nhưng làm sao một người ngồi trong một căn phòng dưới mặt đất lại biết được một chiếc máy bay đang ở đâu, ở độ cao mười kilômét, phía sau những đám mây?

Trong một thời gian dài, câu trả lời là radar: một chiếc chảo khổng lồ quay tròn, phát ra một xung vô tuyến và lắng nghe tiếng vọng yếu ớt dội lại từ máy bay. Radar vẫn còn tồn tại. Nhưng ngày nay, hầu hết máy bay làm một điều thông minh hơn. Mỗi chiếc máy bay hiện đại đều có một bộ thu vệ tinh trên khoang, cùng loại với thứ giúp bản đồ trên xe hơi hay điện thoại hoạt động, nên máy bay luôn biết chính xác nó đang ở đâu. Và máy bay có một chiếc máy vô tuyến nhỏ. Vì vậy, thay vì đợi ai đó dưới mặt đất tìm ra nó, **máy bay chỉ việc nói cho mọi người biết nó đang ở đâu**. Khoảng hai lần mỗi giây, máy vô tuyến của nó gửi đi một thông điệp ngắn: tôi là ai, tôi ở đâu, tôi cao bao nhiêu, tôi đang bay nhanh thế nào. Không ai yêu cầu. Không ai bấm nút. Thông điệp cứ thế được gửi đi, hết lần này đến lần khác, cho bất kỳ ai đang lắng nghe.

Thông điệp không thể được tạo bằng lời nói. Máy vô tuyến chỉ làm được một việc: gửi một xung nhỏ xíu, hoặc không gửi. Vì vậy thông điệp được tạo từ những câu trả lời có-hoặc-không, 112 câu liên tiếp, và mọi người đã thống nhất mỗi câu có nghĩa là gì. 24 câu trả lời đầu tiên tạo thành tên của máy bay, một mã số nó được cấp khi được chế tạo và giữ mãi mãi, giống như biển số xe. Có gần 17 triệu cách khác nhau để trả lời 24 câu hỏi có-hoặc-không, nên mọi máy bay trên thế giới đều có thể có một cái tên riêng. 24 câu trả lời cuối cùng là phần kiểm tra: người nghe làm một phép tính trên thông điệp, và nếu kết quả không khớp, thì thông điệp đã bị lẫn lộn trên đường đi và bị bỏ đi. Dù sao thì nửa giây sau máy bay cũng lại gửi nó một lần nữa.

Đây là điều cần nhớ từ bài học này, vì rất nhiều người lớn hiểu sai: **không ai đi tìm máy bay cả. Máy bay tự thông báo về mình.** Các vệ tinh không theo dõi nó; chúng chỉ cho nó biết giờ, và nó tự tính ra phần còn lại.

Trên lớp: trò chơi đài kiểm soát
Một nửa lớp là máy bay, đi qua một tấm lưới vẽ trên sàn và cứ vài bước lại gọi to thông điệp của mình: tên của bạn, ô của bạn, độ cao của bạn, tốc độ của bạn. Nửa còn lại là đài kiểm soát, vẽ từng chiếc máy bay lên một tấm lưới trên giấy. Rồi đổi vai. Sau đó thử chơi khi máy bay chỉ được nói mỗi phút một lần, và xem bản vẽ của đài kiểm soát rối tung lên. Đó là lý do máy bay thật nói hai lần mỗi giây.

BÀI 2

Ánh sáng vô hình: thông điệp đi trên thứ gì

Thông điệp rời máy bay dưới dạng một sóng vô tuyến. Và sóng vô tuyến là ánh sáng. Không phải thứ gì đó giống như ánh sáng: mà chính là cùng một thứ phát ra từ chiếc đèn pin hay từ mặt trời, đi với cùng một tốc độ, 300 000 kilômét mỗi giây, bảy vòng quanh Trái Đất trong thời gian bạn nói chữ "một".

Vậy tại sao bạn không nhìn thấy nó? Lắc một sợi dây thật chậm, bạn sẽ tạo ra những con sóng dài, uể oải; lắc nhanh, bạn sẽ tạo ra những con sóng ngắn, dồn dập. Ánh sáng cũng là một con sóng, và các màu khác nhau là các tốc độ rung khác nhau. Màu đỏ rung nhanh; màu tím rung còn nhanh hơn. Mắt chúng ta chỉ nhận ra được một dải hẹp các tốc độ rung, đó là các màu của cầu vồng. Sóng vô tuyến rung quá chậm để mắt bắt được, dù sóng của máy bay vẫn rung hơn một nghìn triệu lần mỗi giây. Sóng vô tuyến là một màu mà chúng ta không nhìn thấy. Chó nghe được những tiếng còi mà chúng ta không nghe thấy; ong nhìn thấy những hoa văn trên bông hoa mà chúng ta không thấy; và ăng-ten nhìn thấy một màu ánh sáng mà chúng ta không thấy.

Vì sóng của máy bay rung chậm nên nó dài: từ gợn sóng này đến gợn sóng kế tiếp dài 27 xăng-ti-mét, cỡ chiều dài một cây thước kẻ. Hãy giơ một cây thước lên. Hàng nghìn gợn sóng to cỡ đó đang đi qua lớp học ngay lúc này, từ mọi chiếc máy bay trong vòng 400 kilômét, và không ai cảm thấy chúng cả.

Bây giờ là câu quan trọng nhất của bài học này. **Sóng vô tuyến không phải là âm thanh.** Chiếc hộp gọi là "đài radio" phát ra âm thanh, điều này dễ gây nhầm lẫn, nhưng bản thân sóng vô tuyến là ánh sáng im lặng. Âm thanh là không khí đẩy vào không khí; nó cần không khí để truyền đi, và nó chậm, khoảng 340 mét mỗi giây, đó là lý do bạn thấy tia chớp trước khi nghe tiếng sấm. Sóng vô tuyến không cần gì cả: nó đi qua khoảng không trống rỗng giữa các vệ tinh và máy bay, nơi hoàn toàn không có không khí. Và nó nhanh hơn âm thanh gần một triệu lần. Tiếng gầm của động cơ máy bay là âm thanh, và nó đến tai bạn rất lâu sau khi máy bay đã bay qua. Thông điệp của máy bay là ánh sáng, và nó đến một ăng-ten cách 20 kilômét trong chưa đầy một phần mười nghìn giây.

Trên lớp: sợi dây và cuộc đua
Theo từng cặp, hãy tạo sóng bằng sợi dây: chậm và dài, rồi nhanh và ngắn, và đo chúng. Sau đó là cuộc đua người đưa tin nhanh nhất: một từ được thì thầm truyền qua một hàng hai mươi người, đọ với một chiếc đèn pin lóe sáng ngang qua hội trường. Tiếng thì thầm giống như âm thanh, được truyền từ chỗ không khí này sang chỗ không khí kế tiếp. Chiếc đèn pin giống như thông điệp của máy bay.

BÀI 3

Những chiếc tai kim loại và Trái Đất tròn

Nếu sóng vô tuyến là một màu chúng ta không nhìn thấy, thì thứ gì nhìn thấy được? Một mẩu kim loại gọi là **ăng-ten**. Khi một sóng vô tuyến đi qua một mẩu kim loại, nó làm dòng điện bên trong kim loại rung qua rung lại theo nhịp của sóng. Sự rung nhỏ xíu đó chính là việc nghe, và một chiếc máy gọi là máy thu đọc các xung của máy bay từ đó. Hãy nhìn xung quanh: bộ phát Wi-Fi có ăng-ten, xe hơi có một chiếc trên nóc, điện thoại của bạn có một chiếc giấu bên trong viền máy, và có lẽ trên mái trường có vài chiếc.

Ăng-ten là một chiếc tai được điều chỉnh đúng nhịp. Một chiếc xích đu bay cao nhất khi bạn đẩy nó đúng nhịp đưa qua đưa lại của chính nó, và một mẩu kim loại "đung đưa" tốt nhất, về mặt điện, khi nó có kích thước phù hợp với sóng: bằng một phần tư chiều dài của sóng. Sóng của máy bay dài 27 xăng-ti-mét, nên ăng-ten tốt nhất cho nó cao khoảng 7 xăng-ti-mét. Đó là lý do ăng-ten thật, trên máy bay và dưới mặt đất, là một thanh nhỏ ngắn chứ không phải một chiếc chảo to. Ở đây to hơn không có nghĩa là tốt hơn. Kích thước phù hợp mới là điều quan trọng, và kích thước phù hợp thì nhỏ.

Vậy một chiếc tai kim loại có thể nghe thấy máy bay từ xa bao nhiêu? Một điều bất ngờ quyết định chuyện đó: **Trái Đất hình tròn**. Sóng vô tuyến là ánh sáng, ánh sáng đi theo đường thẳng, và nó không thể đi xuyên qua mặt đất. Vì vậy một đường thẳng từ một ăng-ten trên mái nhà sẽ sớm chạm vào đường cong của Trái Đất, và mọi máy bay phía sau đường cong đó đều bị che khuất, dù nó có to tiếng đến đâu, giống như một con tàu đã đi khuất qua đường chân trời. Bạn càng ở cao, bạn càng nhìn được xa qua đường cong; bạn biết điều này khi đứng lên ghế để nhìn qua đám đông. Đó là lý do ăng-ten được đặt trên mái nhà, trên cột và trên đồi. Từ một mái nhà, một ăng-ten có thể nghe thấy một máy bay ở độ cao mười kilômét từ cách xa hơn 400 kilômét, xa hơn cả quãng đường Brussels đến Paris rồi quay về. Nhưng một máy bay vừa cất cánh từ một sân bay cách 50 kilômét có thể bị Trái Đất che khuất hoàn toàn cho đến khi nó bay đủ cao để ló ra.

Trên lớp: làm ăng-ten, rồi ra ngoài trời
Cắt một dải bìa dài 7 xăng-ti-mét, bọc nó bằng giấy bạc, và dựng nó đứng trên một hình vuông được bọc giấy bạc. Đó là đúng kích thước và đúng hình dạng của ăng-ten thật; một máy thu thật còn có thêm một máy vô tuyến và một chiếc máy tính để đọc các xung. Sau đó, ra sân trường: ngồi xổm, đứng lên, trèo lên ghế băng. Mỗi lần như vậy bạn thấy thêm gì? Đó chính là điều mà mái nhà làm cho ăng-ten.

BÀI 4

Nhiều chiếc tai tạo nên một tấm bản đồ

Một ăng-ten trên một mái nhà nghe được các máy bay trong một vòng tròn bầu trời rộng vài trăm kilômét. Để thấy cả châu Âu, bạn cần hàng trăm ăng-ten, trên nhà ở, sân bay và trường học, đặt rải rác để các vòng tròn của chúng chồng lên nhau. Mỗi ăng-ten gửi những gì nó nghe được, qua internet, tới một chiếc máy tính, và máy tính ghép các vòng tròn lại với nhau như một bức tranh ghép. Cùng một máy bay thường được mười hay hai mươi ăng-ten nghe thấy cùng lúc; máy tính nhận ra đó là cùng một chiếc và chỉ vẽ nó một lần. Nếu một ăng-ten báo một máy bay ở một chỗ mà tất cả các ăng-ten khác đều không đồng ý, máy tính biết báo cáo đó có lẽ là một sai sót và bỏ nó ra.

Kết quả là bản đồ trực tiếp: mọi máy bay đang lên tiếng, nó ở đâu, cao bao nhiêu, nhanh thế nào, bay về hướng nào, được cập nhật mỗi giây. Và bây giờ bạn đã biết toàn bộ chuỗi, từ đầu đến cuối. Máy bay lắng nghe các vệ tinh và tính ra nó đang ở đâu. Nó nói điều đó hai lần mỗi giây, trong một thông điệp gồm 112 câu trả lời có-hoặc-không. Thông điệp đi trên một làn sóng ánh sáng vô hình. Một chiếc tai kim loại được điều chỉnh đúng nhịp trên mái nhà bắt được nó, miễn là máy bay ở phía trên đường cong của Trái Đất. Và hàng trăm chiếc tai cùng nhau, chia sẻ những gì chúng nghe được, tạo nên tấm bản đồ. Không ai dưới mặt đất đo bất cứ thứ gì. Máy bay nói cho chúng ta biết, và chúng ta lắng nghe.

Một câu hỏi cuối cùng, loại câu hỏi mà một nhà khoa học giỏi luôn đặt ra. Bản đồ có hiện mọi máy bay không? Không. Nó hiện những máy bay đang lên tiếng. Gần như tất cả các máy bay chở khách lớn đều lên tiếng. Một số máy bay nhỏ, tàu lượn và khinh khí cầu không có máy vô tuyến đó, và một số máy bay quân sự chọn không sử dụng nó. Vì vậy bản đồ trung thực, nhưng không đầy đủ. Không có tấm bản đồ nào đầy đủ cả.

Trên lớp: bức tranh ghép, rồi đến bản đồ thật
Đầu tiên lại là tấm lưới trên sàn, nhưng bây giờ mỗi đài kiểm soát chỉ nghe được góc phòng của riêng mình. Đặt các tờ giấy cạnh nhau: gộp lại, chúng cho thấy mọi chiếc máy bay. Rồi đến bản đồ thật, phóng to vào trường học. Nhóm của bạn theo dõi một chiếc máy bay trong mười phút: tên của nó, độ cao, tốc độ, nó bay từ đâu đến và đang đi đâu. Sau đó hãy kể lại toàn bộ câu chuyện về cách nó xuất hiện trên bản đồ, từng bước một, bằng lời của chính bạn.

Câu đố Người lắng nghe bầu trời

Hãy chọn một câu trả lời. Nếu sai, hãy nghĩ lại và thử câu khác; điều quan trọng là tìm ra vì sao.

1. **1. Máy bay gửi thông điệp của nó bao lâu một lần?**

A. Mỗi ngày một lần
B. Khoảng hai lần mỗi giây
C. Chỉ khi phi công bấm nút

2. **2. Ai tìm ra máy bay đang ở đâu?**

A. Các vệ tinh theo dõi nó từ vũ trụ
B. Máy bay tự tính ra và nói cho mọi người biết
C. Kiểm soát viên không lưu đoán

3. **3. Sóng vô tuyến là gì?**

A. Một âm thanh to
B. Một loại ánh sáng mà mắt ta không nhìn thấy
C. Một loại gió

4. **4. Vì sao ăng-ten được đặt trên mái nhà?**

A. Để ở gần máy bay hơn
B. Để đường nhìn thẳng của nó vươn xa hơn qua đường cong của Trái Đất
C. Vì chim thích nó

5. **5. Vì sao bản đồ cần hàng trăm ăng-ten?**

A. Một ăng-ten chỉ nghe được một vòng tròn bầu trời rộng vài trăm kilômét

B. Ăng-ten rất dễ hỏng

C. Mỗi máy bay cần một ăng-ten riêng

KẾT THÚC

Làm những chiếc tai kim loại

Bây giờ bạn đã biết toàn bộ câu chuyện: chiếc máy bay biết nói, ánh sáng vô hình, những chiếc tai kim loại và Trái Đất tròn, và tấm bản đồ do nhiều người lắng nghe tạo nên. Bước cuối cùng là trở thành một trong những người lắng nghe đó. Thầy cô của bạn có một trang hướng dẫn cách làm một máy thu thật cho trường, với một ăng-ten thật trên mái nhà hoặc ở cửa sổ. Khi nó hoạt động, những chiếc máy bay trên trường của bạn sẽ có mặt trên tấm bản đồ lớn vì lớp bạn đã nghe thấy chúng.

Hỏi thầy cô về buổi thực hành `https://radar.dataero.eu/vi/learning/workshop`

Đáp án

1. 1. Máy bay gửi thông điệp của nó bao lâu một lần?
   B. Khoảng hai lần mỗi giây Trong một phút, máy bay di chuyển được 15 kilômét. Nếu nó chỉ nói mỗi phút một lần, bản đồ sẽ luôn sai. Hai lần mỗi giây giúp bản đồ luôn được cập nhật, và không ai phải bấm gì cả.
2. 2. Ai tìm ra máy bay đang ở đâu?
   B. Máy bay tự tính ra và nói cho mọi người biết Các vệ tinh chỉ gọi to giờ giấc. Máy bay đo xem mỗi tiếng gọi đến muộn bao nhiêu, tự tính ra vị trí của mình, rồi thông báo nó. Không ai đi tìm máy bay; máy bay tự nói ra.
3. 3. Sóng vô tuyến là gì?
   B. Một loại ánh sáng mà mắt ta không nhìn thấy Sóng vô tuyến là ánh sáng có một màu mà mắt ta không nhìn thấy. Nó không cần không khí, đi qua được khoảng không trống rỗng, và nhanh hơn âm thanh gần một triệu lần.
4. 4. Vì sao ăng-ten được đặt trên mái nhà?
   B. Để đường nhìn thẳng của nó vươn xa hơn qua đường cong của Trái Đất Khoảng cách lên tới máy bay hầu như không thay đổi khi đặt trên mái nhà. Điều thay đổi là đường nhìn thẳng vươn được xa bao nhiêu trước khi chạm vào mặt đất cong. Càng cao thì càng xa.
5. 5. Vì sao bản đồ cần hàng trăm ăng-ten?
   A. Một ăng-ten chỉ nghe được một vòng tròn bầu trời rộng vài trăm kilômét Mỗi ăng-ten chỉ nghe được những máy bay ở phía trên đường chân trời của chính nó. Nhiều ăng-ten, đặt rải rác, với các vòng tròn chồng lên nhau, sẽ phủ cả một châu lục, và máy tính ghép các vòng tròn lại với nhau.