

ZESTAW RODZINNY - DLA RODZICA

Jak wytłumaczyć dziecku gadające samoloty

Ta strona daje ci zrozumienie, a nie tylko gotowy scenariusz. Każdy rozdział porządnie objaśnia jedną ideę, a potem pokazuje obraz, który zrozumie dziecko w wieku od 5 do 12 lat, wyjaśnia, dlaczego ten obraz jest uczciwy i gdzie przestaje działać, oraz podsuwa doświadczenie przy kuchennym stole, które czyni go namacalnym. Przeczytaj ją raz samodzielnie; resztę opowie już strona dla dziecka.

Nauka - <https://radar.dataero.eu/pl/learning/family> 2026-10-22

SPIS TREŚCI

Dlaczego ten temat tak dobrze działa na dzieci

ROZDZIAŁ 1 Zatłoczone niebo i dlaczego ktoś musi nad nim czuwać

ROZDZIAŁ 2 Skąd samolot wie, gdzie jest: grzmot, błyskawica i satelity

ROZDZIAŁ 3 Wiadomość: co mówi samolot i jak często

ROZDZIAŁ 4 Niewidzialne światło: czym naprawdę jest fala radiowa

ROZDZIAŁ 5 Metalowe uszy: anteny i dlaczego ważne jest, że Ziemia jest okrągła

ROZDZIAŁ 6 Mapa: wiele uszu tworzy jeden obraz
Pytania, które zadają dzieci, i uczciwe odpowiedzi

DALEJ Ostatni rozdział to prawdziwy odbiornik

Dlaczego ten temat tak dobrze działa na dzieci

Dzieci w wieku od pięciu do dwunastu lat to urodzeni detektywi niewidzialnego. Przyjmują już do wiadomości, że telefon „rozmawia” z wieżą, której nie widać, że pilot coś „wysyła” do telewizora, że Księżyc przyciąga morze. Brakuje im nie gotowości, by wierzyć w niewidzialne rzeczy, lecz obrazu tego, jak one działają - a prawdziwe wyjaśnienie od „to po prostu magia” odróżniają z zaskakującą trafnością. ADS-B daje ci łańcuch pięciu idei, z których każda ma konkretny, uczciwy obraz zrozumiały dla dziecka i każdą można pokazać w domu za pomocą sznurka, latarki i telefonu.

Naczelna zasada tej strony brzmi: uproszczenie ma być prawdą powiedzianą prosto, a nie nieprawdą powiedzianą pocieszająco. „Fale radiowe to światło, którego oczy nie widzą” to uproszczenie, ale prawdziwe - fizyk przytaknąłby. „Fale radiowe to specjalny rodzaj dźwięku” jest proste i fałszywe, a w wieku czternastu lat trzeba będzie się tego oduczać. Przy każdej analogii poniżej zaznaczamy, gdzie się sprawdza, a gdzie zawodzi, żebyś mógł z przekonaniem powiedzieć „to trochę tak jak...”, a kiedy dziecko dopyta - „ale nie całkiem, bo...”.

Głębokość zależnie od wieku

Z dzieckiem w wieku 5-7 lat w zupełności wystarczą rozdziały 1, 3, 4 i 6, opowiedziane jak historia - najważniejsze są tu doświadczenia. Z dzieckiem w wieku 8-12 lat przejdź wszystkie sześć; będzie chciało liczb (dwa razy na sekundę, 300 000 km na sekundę, 400 km) i odpowiedzi na „dlaczego”, a mapę na żywo możesz mu dać do samodzielnej obsługi. Jeśli chcesz poznać pełne, dorosłe wyjaśnienie któregoś rozdziału, znajdziesz je szczegółowo w kursie podstawowym.

ROZDZIAŁ 1**Zatłoczone niebo i dlaczego ktoś musi nad nim czuwać**

Idea. W zwykły dzień nad Europą przelatuje około 30 000 lotów. Nad belgijskim miasteczkiem niemal zawsze jest na niebie co najmniej jeden samolot pasażerski, zwykle kilka, i prawie wszystkie lecą o wiele za wysoko, by je dobrze widzieć: dziesięć kilometrów w górze, gdzie powietrze jest rzadkie i zimne, a samoloty widać tylko jako błysk albo białą smugę. Lecą z prędkością około 900 km/h, czyli 250 metrów na sekundę, i nie widzą się nawzajem ani trochę lepiej niż my je. Ktoś na ziemi musi więc cały czas wiedzieć, gdzie jest każdy z nich, żeby trzymać je z dala od siebie. Ta praca nazywa się kontrolą ruchu lotniczego, a całe pytanie tego kursu brzmi: skąd oni to wiedzą?

Obraz dla dziecka. Niebo to autostrada bez namalowanej jezdni i bez linii między pasami, a jadące po niej auta pędzą szybciej niż cokolwiek na ziemi i nie widzą się nawzajem. Ktoś musi być panią z lizakiem na przejściu dla całego nieba. Dzieci naprawdę się tym ekscytują, gdy uświadomią sobie, ile samolotów jest tam w górze; to zaskoczenie jest haczykiem na wszystko, co dalej.

Gdzie się sprawdza, a gdzie zawodzi. Obraz autostrady dobrze oddaje „szybko, dużo, trzeba trzymać je osobno”. Wprowadza w błąd, jeśli dziecko uzna, że samoloty jeżdżą blisko siebie po namalowanych trasach; w rzeczywistości dzieli je co najmniej 300 metrów w pionie i kilka kilometrów w poziomie, dlatego zderzenia zdarzają się tak rzadko. Powiedz: „zasada jest taka, że nigdy nie mogą być bliżej niż trzy boiska piłkarskie ułożone jedno na drugim”.

W domu: pięciominutowe liczenie

Stańcie przy oknie albo w ogrodzie na pięć minut, patrząc i nasłuchując. Zaznaczajcie każdy samolot, który zobaczycie lub usłyszycie. Potem otwórzcie mapę na żywo w telefonie, przybliżcie swoje miasto i porównajcie: niemal zawsze jest ich kilka więcej, niż zauważyliście. Różnica między tym, co wyłapie oko, a tym, co pokazuje mapa, to właśnie lekcja: niebo jest o wiele bardziej zatłoczone, niż się wydaje, i ktoś widzi je całe. Zachowajcie wynik; przyda się jeszcze w rozdziale 6.

ROZDZIAŁ 2**Skąd samolot wie, gdzie jest: grzmot, błyskawica i satelity**

Idea. Sprytny haczyk ADS-B polega na tym, że to nie ziemia musi znaleźć samolot: samolot już wie, gdzie jest, i po prostu to ogłasza. Wie dzięki satelitom nawigacyjnym - około trzydziestu z nich krąży wokół Ziemi na wysokości 20 000 km, każdy z bardzo dokładnym zegarem, i każdy bez końca woła: „Jestem satelitą numer 12, a jest dokładnie godzina...”. Sygnał radiowy potrzebuje chwili, by dotrzeć z takiej wysokości, około siedmiu setnych sekundy, więc samolot słyszy czas każdego satelity z lekkim

opóźnieniem. To opóźnienie mówi mu, jak daleko jest dany satelita. Z czterech satelitów są cztery odległości, a na świecie jest tylko jedno miejsce, które leży w odpowiedniej odległości od wszystkich czterech: tam właśnie jest samolot, z dokładnością do kilku metrów.

Obraz dla dziecka. Grzmot i błyskawica. Błysk widzisz od razu, grzmot słyszysz później, a im dłuższa przerwa, tym dalej jest burza: policz sekundy i podziel przez trzy, a dostaniesz kilometry. Satelita to błyskawica, samolot to ty, który liczysz. A teraz wyobraź sobie cztery burze naraz w czterech kierunkach; gdybyś wiedział, jak daleko jest każda z nich, mógłbyś dokładnie ustalić, gdzie stoisz. Dzieci, które kiedyś liczyły sekundy do grzmotu, mają już połowę tej idei w kieszeni.

Gdzie się sprawdza, a gdzie zawodzi. Pięknie się sprawdza dla zasady „opóźnienie mówi o odległości”. Zawodzi w jednym miejscu: przy burzy to, co wolne (dźwięk), przychodzi po tym, co szybkie (światło), i porównujesz jedno z drugim. Przy satelitach jest tylko jeden sygnał, a samolot wie, kiedy go wysłano, bo satelita wpisuje czas nadania w samą wiadomość - jak list z wypisaną godziną nadania. Jeśli dziecko zapyta: „ale skąd samolot wie, kiedy satelita krzyknął?”, to jest właśnie ta odpowiedź, a samo pytanie świadczy o tym, że zrozumiało.

W domu: zabawa w echo

Stańcie na przeciwnych końcach długiego pokoju albo ogrodu. Jedno z was klaszcze; drugie podnosi rękę w chwili, gdy to usłyszy. Podejdźcie bliżej, odejdźcie dalej. Teraz spróbujcie z błyskiem latarki zamiast klaśnięcia: żadnego zauważalnego opóźnienia. Na tym polega różnica między dźwiękiem (wolnym, 340 m na sekundę) a światłem czy falami radiowymi (tak szybkimi, że w domu opóźnienia nie widać, ale satelity są tak daleko, że nawet światło potrzebuje mierzalnej chwili). Starszemu dziecku dodaj liczby: światło pokonuje 300 000 km w sekundę, a satelita jest 20 000 km w górze, więc opóźnienie wynosi około jednej piętnastej sekundy.

ROZDZIAŁ 3

Wiadomość: co mówi samolot i jak często

Idea. Mniej więcej dwa razy na sekundę małe radio na pokładzie samolotu, transponder, wysyła krótką wiadomość, choć nikt go o to nie prosi. Wiadomość ma cztery części: nazwę (stały kod, który każdy statek powietrzny dostaje przy rejestracji, trochę jak tablica rejestracyjna, plus znak wywoławczy lotu, na przykład „Brussels Airlines 1234”), pozycję (tę z satelitów z rozdziału 2), wysokość (mierzoną z ciśnienia powietrza na zewnątrz, które spada w miarę wznoszenia się) oraz prędkość i kierunek. Wiadomość jest maleńka, liczy 112 odpowiedzi „tak” lub „nie” i trwa około jednej dziesięciotysięcznej sekundy. Na jej końcu znajdują się 24 dodatkowe odpowiedzi „tak” lub „nie”, które działają jak cyfra kontrolna w kodzie kreskowym: odbiorca wykonuje na wiadomości pewne działanie i jeśli wynik nie zgadza się z kontrolą, coś zniekształciło się po drodze i wiadomość zostaje odrzucona.

Obraz dla dziecka. Samolot to dziecko, które chodzi po pokoju i co pół sekundy mówi: „Jestem Ziuuu, jestem przy kanapie, jestem wysoko, pędzę szybko”. Nie czeka, aż ktoś zapyta, nie obchodzi go, kto słucha, i nigdy nie przestaje. To jedyny obraz w tym kursie, który dziecko może odegrać całym ciałem, i warto to zrobić, bo potem „samolot wysyła wiadomość” nie jest abstrakcją, tylko czymś, czym ono samo było.

Gdzie się sprawdza, a gdzie zawodzi. Sprawdza się dla „automatycznie, wielokrotnie, do wszystkich” - a to dokładnie te trzy cechy, na których zależy inżynierom. Zawodzi na słowie „mówi”: wiadomość to nie słowa ani dźwięk, lecz wzór impulsów radiowych, o czym jest rozdział 4. Jeśli dziecko jest starsze, wyjaśnij te 112 odpowiedzi „tak” lub „nie”: „samolot nie umie wysyłać liter, umie wysłać tylko «tak» albo «nie», więc wysyła ich 112 pod rząd, a wszyscy umówili się, co każda z nich znaczy. Pierwsze dwadzieścia cztery razem składają się na jego nazwę”. Dziesięciolatkowi można pokazać, że 24 odpowiedzi „tak” lub „nie” dają prawie 17 milionów różnych nazw - dość dla każdego samolotu, jaki kiedykolwiek zbudowano.

Częste nieporozumienie, któremu warto zapobiec. Wiele dzieci (i dorosłych) myśli, że samolot „widzi radar” albo że „obserwują go satelity”. Satelita nie obserwuje samolotu; to samolot słucha satelity, ustala, gdzie jest, a potem sam mówi o tym ziemi. Radar oczywiście istnieje i wciąż się go używa, ale działa odwrotnie: odbija sygnał od samolotu. Tę różnicę warto wyraźnie nazwać, bo stanowi cały sens ADS-B: nikt nie szuka samolotu, samolot sam się zgłasza.

W domu: bądź samolotem, potem wieżą

Dziecko jest samolotem: z rozłożonymi rękami chodzi po pokoju i co kilka kroków wypowiada czteroczęściową wiadomość. Ty jesteś wieżą kontroli z kartką papieru i za każdym razem, gdy się odezwie, rysujesz, gdzie jest. Potem zamiana ról. A potem spróbujcie tak, żeby dziecko mówiło wiadomość tylko raz na minutę: zobaczcie, jak daleko zajdzie między wiadomościami i jak bardzo twój rysunek nie nadąży. Dlatego właśnie liczy się to „dwa razy na sekundę”.

ROZDZIAŁ 4

Niewidzialne światło: czym naprawdę jest fala radiowa

Idea. Wiadomość opuszcza samolot jako fala radiowa, a fala radiowa to światło. Nie „coś jak” światło - to samo. Światło to zmarszczka elektryczności i magnetyzmu, która biegnie przez przestrzeń z prędkością 300 000 km na sekundę, a to, że jedna zmarszczka jest czerwona, inna niebieska, a jeszcze inna jest falą radiową albo promieniem rentgenowskim, zależy tylko od tego, jak szybko drga. Nasze oczy są akurat zbudowane tak, by dostrzegać wąski zakres szybkości drgań - kolory tęczy. Fale radiowe drgają dużo wolniej, niż oko jest w stanie wychwycić: fala z samolotu drga 1 090 milionów razy na sekundę, co brzmi szybko, dopóki nie dowiesz się, że zielone światło drga jeszcze pół miliona razy szybciej. Wolne drganie oznacza też, że fala jest „długa”: od jednej zmarszczki do następnej jest 27,5 cm, mniej więcej długość szkolnej linijki, podczas gdy dla zielonego światła to mniej niż tysięczna część milimetra.

Obraz dla dziecka. Kolor, którego twoje oczy nie widzą. Dzieci od razu przyjmują, że psy słyszą gwizdki, których my nie słyszymy, a pszczoły widzą na kwiatach wzory, których my nie widzimy; „fale radiowe to kolor, którego nie widzimy, ale antena widzi” trafia dokładnie w to samo miejsce. Potem sznurek: potrząśnij nim powoli, a dostaniesz długie, leniwe fale; potrząśnij szybko - krótkie i ruchliwe. Fale radiowe to te długie i leniwe, światło to te krótkie i ruchliwe, a jedno i drugie biegną po sznurku z tą samą prędkością.

Gdzie się sprawdza, a gdzie zawodzi. Sznurek sprawdza się dla pojęć „fala”, „długość fali” i „szybsze potrząsanie daje krótsze fale” - to prawdziwa fizyka (prędkość fali na sznurku jest stała, więc częstotliwość razy długość fali daje stałą, dokładnie jak w przypadku światła). Zawodzi w tym, że fala na sznurku potrzebuje sznurka: światło i fale radiowe nie potrzebują niczego i przechodzą przez pustą

przestrzeń - tak właśnie sygnał satelity dociera do samolotu. Przede wszystkim unikaj mylenia fal radiowych z dźwiękiem. Dźwięk to cząsteczki powietrza, które się nawzajem popychają; jest wolny (340 m na sekundę) i potrzebuje powietrza. Fale radiowe to światło, prawie milion razy szybsze, które nie potrzebuje niczego. Pudełko w kuchni nazywane „radiem” to tak naprawdę łapacz radiowego światła, który zamienia to, co złapie, na dźwięk - i warto to powiedzieć na głos.

W domu: sznurek i latarka

Przywiąż skakankę do klamki. Powolne potrząsanie, szybkie potrząsanie; zmierzcie linijką jedną falę z każdego. Potem latarka: włącz ją i zapytaj, gdzie jest światło. Wszędzie w pokoju, natychmiast. Zapytaj: „gdyby latarka była radiem, czy antena samolotu by ją zobaczyła?”. Tak, bo to ta sama materia. Na koniec podnieś linijkę: „fala samolotu ma właśnie taką długość, od jednej zmarszczki do następnej, i przechodzi teraz przez ten pokój, tysiące zmarszczek na sekundę, a my nie widzimy ani jednej”.

ROZDZIAŁ 5

Metalowe uszy: anteny i dlaczego ważne jest, że Ziemia jest okrągła

Idea. Fala radiowa przechodząca obok kawałka metalu sprawia, że elektryczność w metalu chlupie tam i z powrotem w jej rytmie. To maleńkie chlupotanie to właśnie „słyszenie”. Metal słyszy najlepiej, gdy ma rozmiar dopasowany do fali - ćwierć odległości między zmarszczkami, co dla fali z samolotu daje około 7 cm. Dlatego antena do tego celu jest krótkim prętem i dlatego drut o złej długości słyszy słabo: antena to nastrojone ucho, jak huśtawka, która wznosi się wysoko tylko wtedy, gdy pchasz ją w jej własnym rytmie. Ponieważ fale radiowe to światło, biegną w linii prostej, a ponieważ Ziemia jest okrągła, prosta linia z nisko położonej anteny szybko trafia w ziemię. Im wyżej antena, tym dalej sięga linia, zanim Ziemia stanie jej na drodze: z dachu samolot lecący dziesięć kilometrów w górę słyszy z ponad 400 km - dalej niż z Brukseli do Paryża i z powrotem. Dalej jest już pod horyzontem i milczy, choćby sygnał był nie wiem jak silny.

Obraz dla dziecka. Dwa obrazy. Antena to metalowe ucho i, jak prawdziwe ucho, ma rozmiar pasujący do pewnych dźwięków (dziecko wie, że duże uszy psa i małe uszy myszy słyszą różne rzeczy). A horyzont to stanie na krześle, żeby widzieć ponad tłumem: Ziemia to bardzo duża piłka, a im wyżej jesteś, tym dalej widzisz ponad jej krzywizną. Maszt statku, latarnia morska, czatownia na drzewie - to wszystko ta sama idea, a dzieci zwykle spotkały którąś z nich w jakiejś opowieści.

Gdzie się sprawdza, a gdzie zawodzi. Obraz ucha sprawdza się dla „łapie falę, jest dostrojona rozmiarem”. Zawodzi w tym, że w uchu odbywa się też samo słyszenie, a antena tylko łapie: właściwe dekodowanie odbywa się w odbiorniku i komputerze, czym zajmuje się rozdział 6. Obraz krzesła jest niemal dokładny; jedyne uzupełnienie dla starszego dziecka jest takie, że powietrze lekko zagina fale radiowe w dół, więc horyzont radiowy jest odrobinę dalej niż ten, który widzimy.

W domu: polowanie na anteny i spacer po horyzont

Poszukajcie anten: router Wi-Fi (wystające pręciki albo antena ukryta w środku), płetwa na dachu samochodu, telefon (antena ukryta w jego krawędzi), radio, dach. Zauważcie, ile z nich jest wysoko, i zapytaj dziecko dlaczego. Potem idźcie gdzieś, skąd jest widok: dziecko w kucki, potem na stojąco, potem siedząc ci na barana widzi za każdym razem trochę dalej. Wyjaśnij, że antena do odbioru samolotów na dachu domu robi to samo, a samolot daleko stąd „chowa się za okrągłą Ziemią”, dopóki nie wzniesie się na tyle wysoko, żeby wyrzeć zza niej.

ROZDZIAŁ 6**Mapa: wiele uszu tworzy jeden obraz**

Idea. Jedna antena słyszy krąg nieba o średnicy kilkuset kilometrów. Nikt nie usłyszy całej Europy z jednego dachu, więc mapa powstaje z setek anten - na domach, lotniskach i szkołach - z których każda przesyła przez internet to, co słyszy, do jednego miejsca, gdzie komputer składa kawałki w całość: ten sam samolot słyszy zwykle naraz dziesięć albo dwadzieścia anten, a komputer zauważa, że to ten sam. Wynikiem jest mapa na żywo: każdy samolot, który nadaje, gdzie jest, jak wysoko, jak szybko, odświeżane co sekundę. Ziemia niczego z tego nie zmierzyła; samolot to powiedział, anteny słuchały, a komputer złożył kawałki. Kontrolerzy ruchu lotniczego widzą bardzo podobny obraz, do którego dochodzi jeszcze radar jako druga opinia.

Obraz dla dziecka. Puzzle. Każda antena trzyma jeden kawałek - krąg nieba; połącz wszystkie kręgi razem, a masz cały obraz, z kawałkami zachodzącymi na siebie na brzegach. Albo głuchy telefon na odwrót: zamiast jednej wiadomości przekazywanej dalej i przekręcanej po drodze, setki słuchaczy relacjonują, co usłyszeli, a ci, którzy usłyszeli to samo, nawzajem się potwierdzają.

Gdzie się sprawdza, a gdzie zawodzi. Puzzle prawie dokładnie oddają zasięg. Ostrożności wymaga słowo „każdy samolot”: pojawiają się tylko te, które nadają. Samoloty pasażerskie robią to niemal wszystkie; małe prywatne samoloty, szybowce i wiele maszyn wojskowych może nie nadawać, a samolot, którego odbiornik satelitalny jest zagłuszany, nadaje bzdury. Mapa jest więc uczciwa, ale nie kompletna - i dobrze, żeby dziecko wiedziało to o każdej mapie.

W domu: znajdź swój samolot

Otwórzcie mapę na żywo, przybliżcie swój dom i poczekajcie, aż nad głowę przeleci samolot. Znajdźcie go na mapie i dotknijcie: nazwa, wysokość, prędkość, skąd przyleciał i dokąd leci. Potem spójrzcie w górę na błysk i powiedz: „ten właśnie teraz wypowiada swoją wiadomość, dwa razy na sekundę, czyjaś antena ją złapała i dlatego widzimy go na mapie”. Porównajcie z wynikiem liczenia z rozdziału 1. Zakończ pytaniem, które sprawdza cały łańcuch: „co by się stało, gdyby ten samolot przestał nadawać?” (Zniknąłby z mapy, choć kontrolerzy nadal mieliby radar.)

Pytania, które zadają dzieci, i uczciwe odpowiedzi

Oto pytania, które padają najczęściej. Każde zasługuje na prawdziwą odpowiedź, a nie uspokajającą, bo każde jest znakiem, że dziecko sprawdza model, który mu dałeś.

„Czy samolot mnie usłyszy, jak krzyknę?” Nie, a powodem jest cały rozdział 4: krzyk to dźwięk, zmarszczka w powietrzu, która gaśnie po kilkuset metrach, a radio samolotu nasłuchuje tylko niewidzialnego światła satelitów i innych samolotów. Warto dodać, że nic w twoim domu też nie rozmawia z samolotem. Mapa działa wyłącznie dzięki słuchaniu.

„Czy pilot naciska guzik, żeby wysłać wiadomość?” Nie. Transponder wysyła ją sam, dwa razy na sekundę, od chwili gdy samolot ruszy, aż do zaparkowania, a pilot nie mógłby tego zatrzymać bez wyłączenia transpondera, co w locie jest zabronione. To jest to „automatyczne” w nazwie systemu i powód, dla którego na mapie nie ma przerw, dopóki samolot jest w zasięgu.

„Czy samolot też widzi nas na mapie?” Domów ani ludzi nie widzi. Ale słyszy wiadomości innych samolotów wokół siebie, a w nowoczesnym samolocie pasażerskim pojawiają się one na ekranie w kokpicie, więc piloci widzą ten sam obraz co kontrolerzy i mogą trzymać się od siebie z daleka, nawet gdyby ziemia milczała. Innymi słowy, samoloty nie tylko mówią, ale też słuchają siebie nawzajem.

„Dlaczego nie widzę fali?” Bo oczy są zbudowane tylko do światła, które drga niezwykle szybko - kolorów tęczy - a fale radiowe drgają dla nich o wiele za wolno, choć wciąż ponad miliard razy na sekundę. Antena to inny rodzaj oka, zbudowany właśnie do tego wolnego drgania. Dobrym ciągiem dalszym jest zwrócenie uwagi, że dziecko nie widzi też Wi-Fi w domu, i odpowiedź jest ta sama.

„A co, jeśli dwa samoloty mówią naraz?” Ich wiadomości mogą się nałożyć w antenie i zniekształcić, a nad ruchliwym lotniskiem dzieje się to bez przerwy. Właśnie dlatego każda wiadomość kończy się 24-odpowiedziową kontrolą z rozdziału 3: zniekształcona wiadomość nie przechodzi kontroli i zostaje odrzucona, a ponieważ każdy samolot powtarza się pół sekundy później, nic nie ginie na długo. Dla starszego dziecka to ładny przykład, dlaczego wiadomość jest zbudowana właśnie tak.

„Czy wolno słuchać?” Tak. Samolot celowo ogłasza się wszystkim, żeby inne samoloty i ludzie na ziemi mogli go usłyszeć, a słuchanie transmisji nikomu nie szkodzi. Co innego nadawanie czegokolwiek na częstotliwości samolotów - to jest surowo zabronione i dlatego nic w tym kursie niczego nie nadaje.

DALEJ

Ostatni rozdział to prawdziwy odbiornik

Ta historia najlepiej kończy się prawdziwym odbiornikiem na parapecie. Warsztat praktyczny podaje dokładnie, co kupić (około 100-150 euro), pokazuje, jak złożyć wszystko razem z dzieckiem, jak przygotować mały komputer i zainstalować feeder Dataero oraz jak godzinę później samoloty, które słyszy wasza własna antena, pojawiają się na mapie na żywo, a jako ich źródło widnieje stacja waszej rodziny. Dziecko, które zobaczyło, jak na mapie pojawia się kropka „naszego samolotu”, nie zapomni, skąd się tam wzięła.

Otwórz warsztat praktyczny <https://radar.dataero.eu/pl/learning/workshop>