

اپنا ADS-B ریسور خود بنائیں اور اپنا آسمان نقشے پر لائیں

اس کورس کی ہر بات آپ اپنی کھڑکی سے جانچ سکتے ہیں۔ یہ ورکشاپ آپ کو بالکل ٹھیک بتاتی ہے کہ کیا خریدنا ہے، اسے کیسے جوڑنا ہے، Raspberry Pi پر Dataero فیڈر کیسے انسٹال کرنا ہے اور جو طیارے آپ سنتے ہیں انہیں radar.dataero.eu پر، آپ کے اسٹیشن کے نام کے ساتھ، ابھرتا کیسے دیکھنا ہے۔ ریڈیو، الیکٹرانکس یا Linux کے کسی تجربے کی ضرورت نہیں۔ تقریباً 100 سے 150 یورو، ایک دوپہر، اور ایک ایسی کھڑکی رکھیں جس سے آسمان نظر آتا ہو۔

سیکھیں - <https://radar.dataero.eu/ur/learning/workshop> 2026-10-22

فہرست

- شروع کرنے سے پہلے آپ کیا بنائیں گے، اور یہ کیوں قابلِ قدر ہے
- ایک تصویر پرزے آپس میں کیسے جڑتے ہیں
- خریداری کی فہرست کیا خریدیں، پرزہ بہ پرزہ
- یہ کہاں لگے اینٹینا کی جگہ: بلندی، آسمان اور کیبل
- قدم 1 ہارڈویئر جوڑنا
- قدم 2 Raspberry Pi تیار کرنا
- قدم 3 Dataero فیڈر انسٹال کرنا
- قدم 4 لائیو ہونا، اور اپنا ریسور کلیم کرنا
- قدم 5 ٹیوننگ، اور جو نظر آتا ہے اسے سمجھنا
- جب یہ کام نہ کرے مسائل کا حل
- بعد میں اسے چلتا رکھنا
- کلاس یا خاندان کے لیے ریسور کو پروجیکٹ بنانا
- خوش آمدید فیڈروں کو کیا ملتا ہے، اور نقشے کو آپ سے کیا ملتا ہے

شروع کرنے سے پہلے

آپ کیا بنائیں گے، اور یہ کیوں قابلِ قدر ہے

ریسور ایک قطار میں چار چیزیں ہیں: ایک اینٹینا جو 1090 MHz کی لہر پکڑتا ہے، ایک USB ڈونگل جو لہر کو اعداد میں بدلتا ہے، ایک چھوٹا کمپیوٹر جو اعداد کو پیغامات میں ڈی کوڈ کرتا ہے، اور ایک انٹرنیٹ کنکشن جو ڈی کوڈ شدہ مقامات Dataero تک پہنچاتا ہے۔ جس لمحے سے فیڈر چل رہا ہو، آپ کا اینٹینا جو بھی طیارہ سنتا ہے وہ radar.dataero.eu کے لائیو نقشے پر، سب کے لیے، آپ کے اسٹیشن کے نام کے ساتھ بطور ماخذ بنا دیا جاتا ہے۔ اس زنجیر میں کچھ بھی نشر نہیں کرتا: آپ صرف سنتے ہیں، اور سننا بیلجیم میں، پورے یورپی یونین میں اور دنیا کے بیشتر حصوں میں قانونی ہے (اگر آپ کہیں اور رہتے ہیں تو اپنے ملک میں وصولی کے آلات کے قواعد دیکھ لیں)۔

کورس نے سمجھایا کہ نظام کیوں کام کرتا ہے؛ ریسور آپ کو اسے آزمانے دیتا ہے۔ آپ باب 7 کے ریڈیو افق کو حقیقی طیاروں کے مقابل ناپیں گے، سگنل کی طاقت کے کالم میں معکوس مربع قانون دیکھیں گے، دن کے وقت کے ساتھ پیغام کی شرح کو بدلتا دیکھیں گے، اور کھڑکی کے اینٹینا کا چھت کے اینٹینا سے موازنہ کریں گے۔ خاندان کے لیے یہ وہ پروجیکٹ ہے جس پر کہانی ختم ہوتی ہے؛ کلاس کے لیے یہ چھت پر ایک مستقل آلہ ہے جو سال بھر حقیقی ڈیٹا پیدا کرتا ہے۔

یہ آپ کو ایک فیڈر بھی بنا دیتا ہے۔ Dataero کا نقشہ پورے کا پورا رضاکاروں، ایئرپورٹس اور اسکولوں کے لگائے ہوئے ریسوروں سے بنتا ہے، اور نقشہ اتنا ہی اچھا ہے جتنے اس کے سننے والے فیڈر کو، مفت، وہ ملتا ہے جو زائر کو نہیں ملتا: اسٹیشن جو کچھ سنتا ہے اس کا ایک ڈیش بورڈ، آسمان کے اپنے ٹکڑے کا دو اور تین جہتوں میں کوریج نقشہ، پروازوں کی 365 دن کی تاریخ، اور نیٹ ورک کے ہر دوسرے

اسٹیشن کے مقابل لیڈر بورڈ پر ایک جگہ۔ کوئی قیمت نہیں لی جاتی، کوئی دستخط نہیں کیے جاتے، اور وہی ریسپور جس دوسرے نیٹ ورک کو آپ پہلے سے استعمال کرتے ہیں اسے بھی ڈیٹا دیتا رہ سکتا ہے۔

وقت، پیسہ، مہارت

پیسہ: نئی خریدی ہوئی بنیادی صورت کے لیے 150 سے 200 یورو، اعلیٰ صورت کے لیے 300 سے 420؛ اگر آپ کے پاس پہلے سے Raspberry Pi ہے تو کم۔ **وقت:** پرزے آ جانے کے بعد ایک دوپہر - تقریباً 30 منٹ جوڑنے کے، 10 منٹ میموری کارڈ تیار کرنے کے، 10 منٹ فیڈر انسٹال کرنے کے۔ **مہارت:** ایک کنیکٹر کسنا، ٹرمینل میں تین لائنیں کاپی کرنا۔ **چلانے کی لاگت:** ریسپور 4 سے 5 واٹ کھینچتا ہے، سال میں تقریباً 40 kWh، یعنی تقریباً 10 سے 15 یورو کی بجلی۔

ایک تصویر

پرزے آپس میں کیسے جڑتے ہیں



سگنل بائیں سے دائیں بہتا ہے۔ بائیں طرف کے تین مرحلے ریڈیو ہیں، اگلے دو کمپیوٹنگ، آخری تین نیٹ ورک۔ ہر مرحلے کا حوالہ جاتی کورس میں ایک باب ہے۔

اینٹینا وہ جگہ ہے جہاں ابواب 5 سے 8 کی طبیعیات ہوتی ہے: چوتھائی طول موج کی دھات، تقریباً 65 mm لمبی، 27.5 cm کی لہر کے ساتھ گمک پیدا کرتی ہے اور ایک واٹ کے چند اربوں حصوں کو ایک ننھے سے وولٹیج میں بدل دیتی ہے۔ کیبل وہ وولٹیج ڈونگل تک لے جاتی ہے اور اگر پتلی ہو تو ہر دس میٹر پر اس کا تقریباً آدھا کھو دیتی ہے، اسی لیے اینٹینا ڈونگل کے قریب ہونا چاہیے یا کیبل موٹی ہونی چاہیے۔ فلٹر اور ایمپلیفائر اختیاری ہیں: وہ 1090 MHz کے سگنل کو ڈونگل تک پہنچنے سے پہلے مضبوط کرتے ہیں اور موبائل فون اور FM ریڈیو کے ان ٹرانسمیٹروں کو رد کرتے ہیں جو ورنہ اسے بہرا کر دیتے۔ ڈونگل ایک سافٹ ویئر ڈیفائنڈ ریڈیو ہے جو سیکنڈ میں بیس لاکھ بار لہر کے نمونے لیتا ہے اور اعداد Raspberry Pi کو دے دیتا ہے، جہاں ڈی کوڈر (readsb، جو dump1090 کی اولاد ہے) باب 4 کا پری ایمبل ڈھونڈتا ہے، 112 بٹ پڑھتا ہے، غلطی کا کوڈ جانچتا ہے اور جو کچھ ناکام ہو اسے رد کر دیتا ہے۔ پھر Dataero فیڈر ڈی کوڈ شدہ پیغامات آپ کے انٹرنیٹ کنکشن کے ذریعے Dataero کے انجیسٹ ہب کو آگے بھیجتا ہے، جو آپ کے اسٹیشن کو ہر دوسرے اسٹیشن کے ساتھ ملا کر نقشہ بناتا ہے۔

خریداری کی فہرست

کیا خریدیں، پرزہ بہ پرزہ

نیچے دی گئی فہرست مکمل ہے: ان پرزوں کے ساتھ، اور کسی اور چیز کے بغیر، آپ ڈیٹا دے رہے ہوں گے۔ یہ دو صورتوں میں ہے۔ بنیادی صورت ایک چھوٹا اینٹینا گھر کے اندر، کھڑکی پر یا اٹاری میں رکھتی ہے، اور نظام کو کام کرتے دیکھنے اور پہلی ہی شام سے ڈیٹا دینے کے لیے کافی ہے؛ اعلیٰ صورت ایک ٹیون کیا ہوا اینٹینا باہر لگاتی ہے، فلٹر والے ایمپلیفائر اور کم نقصان والی کیبل کے ساتھ، اور ریڈیو افق تک پہنچتی ہے۔ قیمتیں تخمینی ہیں، نئی، VAT سمیت، اور دکان اور مہینے کے ساتھ بدلتی ہیں۔ خریدیں بٹن ہر پرزے کو آپ کے چنے ہوئے ملک کے Amazon اسٹور پر کھولتے ہیں؛ یہی پرزے الیکٹرانکس کی کسی بھی دکان پر ملتے ہیں، اور کمپیوٹر Raspberry Pi کے سرکاری ری سیلرز کے پاس (Raspberry Pi) ویب سائٹ انہیں ملک کے حساب سے درج کرتی ہے۔ دکان جو بھی ہو، ADS-B کے لیے بکنے والا ڈونگل خریدیں، کیونکہ وہی ڈونگل جو ٹیلی ویژن ٹیونر کے طور پر بکتا ہے اکثر پرانا، زیادہ شور والا ورژن ہوتا ہے۔

کمپیوٹر: ایک Raspberry Pi

GB 2 میموری والا Raspberry Pi 4 Model B درست انتخاب ہے: یہ اپنی طاقت کے ایک حصے سے 1090 MHz ڈی کوڈ کر لیتا ہے، اس میں چار USB پورٹ، تار والا Ethernet اور Wi-Fi ہے، اور یہ کیس اور پاور سپلائی کے ساتھ کٹ میں بکتا ہے۔ Raspberry Pi 5 اتنا ہی اچھا کام کرتا ہے اور تھوڑا مہنگا ہے؛ Raspberry Pi 3B+ کام کرتا ہے اگر آپ کے پاس پہلے سے ہو؛ Raspberry Pi Zero 2 W کام کرتا ہے لیکن USB کی بجلی میں تنگ ہے اور پہلی بار بنانے کے لیے اس سے بچنا بہتر ہے۔ اپنے ماڈل کی **سرکاری پاور سپلائی** خریدیں (کمزور فون چارجر ایسے ریسپور کی سب سے عام وجہ ہے جو بے ترتیب طور پر دوبارہ شروع ہوتا رہتا ہے)، کسی معروف برانڈ کا **16 یا 32 GB microSD کارڈ**، اور کچھ ہوا کی گزر والا **کیس**، کیونکہ ڈونگل اور پروسیسر دونوں گرم ہوتے ہیں۔ اگر کٹ میں ہیٹ سنک کا چھوٹا سیٹ شامل نہ ہو تو وہ بھی لے لیں۔ کمپیوٹر کے لیے 50 سے 70 یورو، پاور سپلائی کے 10 سے 15، کارڈ کے 10 اور کیس کے 10 کی توقع رکھیں۔

ریڈیو: ایک RTL-SDR ڈونگل

ڈونگل ایک سافٹ ویئر ڈیفائنڈ ریڈیو ہے جو RTL2832U چپ اور R820T2 یا R860 ٹیونر کے گرد بنا ہے، وہی خاندان جو باب 9 میں بیان ہوا۔ ایسا ڈونگل خریدیں جو **ADS-B کے لیے بیچا جاتا ہو**۔ شروعات کے لیے بہترین انتخاب **بلٹ ان 1090 MHz فلٹر اور ایمپلیفائر** والا ڈونگل ہے (FlightAware Pro Stick Plus سب سے معروف ہے؛ AirNav کا FlightStick اس سے ملتا جلتا ہے): وہ فلٹر اور لو نواز ایمپلیفائر جو آپ ورنہ الگ خریدتے، سٹک کے اندر ہی ہیں، اور شہر میں یہ سادہ ڈونگل سے دو سے تین گنا دور تک سنتا ہے۔ عام مقصد کا ڈونگل (RTL-SDR Blog V4، Nooelec NESDR SMARTEE) بھی کام کرتا ہے اور اگر آپ بعد میں دوسری چیزیں سننا چاہیں تو زیادہ ہمہ گیر ہے، لیکن اگر آپ موبائل فون کے ٹاوروں سے چند کلومیٹر کے اندر رہتے ہیں تو نیچے بیان کردہ بیرونی فلٹر ضرور لگائیں۔ جو بھی خریدیں، اینٹینا کا کنیکٹر دیکھ لیں: **SMA** معیار ہے اور اس فہرست کا ہر اینٹینا اور ہر کیبل اسی کو استعمال کرتا ہے؛ چھوٹے MCX کنیکٹر والے ڈونگل سے بچیں، جسے اڈاپٹر چاہیے اور جو ٹوٹ جاتا ہے۔ 30 سے 45 یورو کی توقع رکھیں۔

اینٹینا

اس چھوٹے مقناطیسی اینٹینا سے شروع کریں جو ڈونگل کے ڈبے میں آتا ہے، اگر آیا ہو: کھڑکی پر دھاتی سطح پر یہ 80 سے 150 km دور کے طیارے سنتا ہے اور پہلی شام نظام کو کام کرتا دیکھنے کے لیے کافی ہے۔ لیکن اصل ریسپور کو ایک **ٹیون کیا ہوا 1090 MHz اینٹینا** چاہیے، اور یہی وہ پرزہ ہے جس پر بچت نہیں کرنی: موسم سے محفوظ نلکی میں ایک تہ بہ تہ کولینٹر، 60 سے 70 cm لمبا، 4 سے 6 dBi کے گین اور نیچے N یا SMA کنیکٹر کے ساتھ (FlightAware کا 1090 MHz اینٹینا اور Jetvision کا A3 عام انتخاب ہیں، 50 سے 70 یورو)۔ یہ بالکل باب 8 کے طول موج پر گمک پیدا کرنے اور اپنی حساسیت افق کی طرف مرکوز کرنے کے لیے بنایا گیا ہے، جہاں دور کے طیارے ہیں؛ باہر، کھلے منظر والے چھوٹے ماسٹ پر، یہ ریڈیو افق تک پہنچتا ہے، کروز بلندی پر طیاروں کے لیے 350 سے 450 km۔ تار سے کاٹ کر گھر پر بنائے ہوئے اینٹینا کلاس روم کا تجربہ ہیں، ریسپور نہیں: چند ملی میٹر کی غلطی انہیں ٹیون سے ہٹا دیتی ہے اور وہ اس کا ایک حصہ ہی سنتے ہیں جو فیکٹری میں ٹیون کیا ہوا اینٹینا سنتا ہے۔

کیبل اور کنیکٹر

اگر اینٹینا Pi کے پاس ہی ہے تو پتلی، لچکدار قسم کی **1 سے 3 m کی SMA میل سے SMA میل کیبل** (ایک میٹر کے لیے RG-174، تین کے لیے RG-58 یا H155) کافی ہے۔ راستہ جتنا لمبا، کیبل اتنی موٹی ہونی چاہیے: 1090 MHz پر پتلی کیبل ہر دس میٹر پر تقریباً 3 dB، یعنی آدھا سگنل، کھو دیتی ہے، جبکہ LMR-400 یا H1000 جیسی موٹی کم نقصان والی کیبل تقریباً 1.3 dB کھوتی ہے۔ لہذا Pi سے 15 m دور چھت کے اینٹینا کو LMR-400 چاہیے یا اینٹینا پر فلٹر والا ایمپلیفائر، یا دونوں۔ کیبل ناپ کے مطابق بنی ہوئی، کنیکٹر لگے ہوئے خریدیں (اینٹینا کے سرے پر N میل اگر اینٹینا میں N ساکٹ ہو، ڈونگل کے سرے پر SMA میل)، کیونکہ ہاتھ سے N کنیکٹر لگانے کے لیے

کرمپنگ کا اوزار اور مشق چاہیے۔ چھوٹی کیبل کے لیے 10 یورو، لمبی کم نقصان والی کے لیے 30 سے 60 کی توقع رکھیں۔ ڈونگل کو Pi سے دور کرنے کے لیے 30 سے 50 cm کی ایک چھوٹی USB ایکسٹینشن کیبل بھی لیں: سیدھا بورڈ میں لگا ڈونگل پروسیسر کا اپنا ریڈیو شور اٹھا لیتا ہے اور ساتھ والا پورٹ بند کر دیتا ہے۔

فلٹر اور ایمپلیفائر (اختیاری، لیکن سب سے سستی حد جو آپ خرید سکتے ہیں)

اگر آپ کے ڈونگل میں بلٹ ان فلٹر نہیں، تو کیبل اور ڈونگل کے درمیان ایک **1090 MHz بینڈ پاس فلٹر** (20 سے 25 یورو، SMA اندر اور باہر) موبائل فون، FM، ٹیلی ویژن اور پیجر کے وہ سگنل ہٹا دیتا ہے جو سادہ ڈونگل بھی وصول کرتا ہے اور جو شہر کے قریب اسے اور لوڈ کر دیتے ہیں۔ اس سے بھی بہتر **فلٹر والا لو نوائز ایمپلیفائر** ہے (تقریباً 35 یورو؛ RTL-SDR Blog 1090 LNA اور Uputronics پری ایمپلیفائر عام ہیں)، جو لمبی کیبل کے اینٹینا والے سرے پر لگایا جاتا ہے: یہ سگنل کو کیبل میں کھونے سے پہلے بڑھا دیتا ہے، اور اسے ڈونگل کیبل ہی کے ذریعے بجلی دیتا ہے (ایک بائس ٹی، جس کی سہولت ڈونگل میں ہونی چاہیے؛ Blog V4، Pro Stick Plus اور SMARTEE تینوں میں ہے)۔ لمبی کیبل کے Pi والے سرے پر ایمپلیفائر تقریباً بے کار ہے، کیونکہ وہ اس چیز کو بڑھاتا ہے جو کیبل پہلے ہی کھو چکی۔

اوزار اور باقی چیزیں

میموری کارڈ لکھنے کے لیے آپ کو SD کارڈ ریڈر والا کمپیوٹر (یا 5 یورو کا USB کارڈ ریڈر) چاہیے، اپنے گھر کے راؤٹر کا Wi-Fi پاس ورڈ یا ایک خالی Ethernet پورٹ اور کیبل، اور اینٹینا کے لیے کھڑکی کی سل، اٹاری کی ایک شہتیر یا دو دیواری بریکٹوں پر ایک چھوٹا ماسٹ۔ باہر کے اینٹینا کے لیے کنیکٹر سیل کرنے کو سیلف ایملگمینگ ٹیپ (3 یورو)، کیبل ٹائی اور ڈرپ لوپ کے لیے چند میٹر فالتو کیبل شامل کریں۔ ایک چھوٹا پیچ کس اور قینچی ہی واحد اوزار ہیں۔

بنیادی صورت چھوٹا اینٹینا گھر کے اندر، کھڑکی پر یا اٹاری میں - 50 سے 150 km - 150 سے 200 EUR

پرزہ	کس کام کا ہے	Amazon پر خریدیں
Raspberry Pi 4 Model B، 2 یا GB، سرکاری پاور سپلائی، ہوادار کیس اور 32 یا 64 GB کے microSD کارڈ کے ساتھ، سب کٹ میں؛ 5 Raspberry Pi کٹ بھی اتنی ہی اچھی ہے	پیغامات ڈی کوڈ کرتا ہے اور Dataero فیڈر چلاتا ہے	https://radar.dataero.eu/go/pi
AirNav Radar FlightStick USB سافٹ ویئر ڈیفائنڈ ریڈیو، اندر بنا 1090 MHz فلٹر اور ایمپلیفائر، SMA ساکٹ؛ FlightAware Pro Stick Plus، جب تک ملے، اس کے برابر ہے	ریڈیو لہر کو اعداد میں بدلتا ہے؛ اندر بنا فلٹر اور ایمپلیفائر ہی اسے شہر میں فاصلہ دیتے ہیں	https://radar.dataero.eu/go/sdr
USB ایکسٹینشن کیبل، 30 سے 50 cm USB 2.0، A میل سے A فیمیل	ڈونگل کو پروسیسر کے اپنے ریڈیو شور سے دور کرتی ہے اور ساتھ والا پورٹ خالی کرتی ہے	https://radar.dataero.eu/go/usb-ext
مقناطیسی بیس والا چھوٹا 1090 MHz اینٹینا ADS-B کے لیے ٹیون کیا ہوا، اپنی کیبل اور SMA میل پلگ کے ساتھ	کھڑکی پر لہر پکڑتا ہے؛ دھاتی سطح پر 50 سے 150 km دور کے طیارے سنتا ہے	https://radar.dataero.eu/go/antenna-indoor

اعلیٰ صورت چھوٹے مستول پر بیرونی اینٹینا، لمبے فاصلے کے لیے - 250 سے 400 300 km سے EUR 420

پرزہ	کس کام کا ہے	Amazon پر خریدیں
Raspberry Pi 4 کٹ Model B، 2 یا GB 4، سرکاری پاور سپلائی، ہوادار کیس اور 32 یا 64 GB کے microSD کارڈ کے ساتھ، سب کٹ میں؛ Raspberry Pi 5 کٹ بھی اتنی ہی اچھی ہے	پیغامات ڈی کوڈ کرتا ہے اور Dataero فیڈر چلاتا ہے	https://radar.dataero.eu/go/pi
AirNav Radar FlightStick ڈونگل USB سافٹ ویئر ڈیفائنڈ ریڈیو، اندر بنا 1090 MHz فلٹر اور ایمپلیفائر، SMA ساکٹ؛ FlightAware Pro Stick Plus، جب تک ملے، اس کے برابر ہے	ریڈیو لہر کو اعداد میں بدلتا ہے؛ اندر بنا فلٹر اور ایمپلیفائر ہی اسے شہر میں فاصلہ دیتے ہیں	https://radar.dataero.eu/go/sdr
USB ایکسٹینشن کیبل، 30 سے 50 cm USB 2.0، A میل سے A فیمیل	ڈونگل کو پروسیسر کے اپنے ریڈیو شور سے دور کرتی ہے اور ساتھ والا پورٹ خالی کرتی ہے	https://radar.dataero.eu/go/usb-ext
FlightAware 1090 MHz بیرونی اینٹینا موسم سے محفوظ ٹیوب میں کولینٹر، 66 cm، N فیمیل ساکٹ؛ Jetvision کا A3 متبادل ہے	ٹھیک 27.5 cm پر گونجنے اور افق کی طرف دیکھنے کے لیے بنا ہے؛ باہر، کھلے منظر میں، یہ ریڈیو افق تک پہنچتا ہے	https://radar.dataero.eu/go/antenna-outdoor
فلٹر والا 1090 MHz ایمپلیفائر RTL-SDR Blog ADS-B LNA، Nooelec یا SAWbird+ ADS-B ایمپلیفائر، کیبل کے ذریعے بجلی پاتا ہے (bias tee)	اینٹینا پر لگا ہوا، کیبل میں نقصان سے پہلے سگنل کو مضبوط کرتا ہے	https://radar.dataero.eu/go/lna
N میل سے SMA میل اڈاپٹر اینٹینا کے N ساکٹ اور ایمپلیفائر کے SMA ساکٹ کے درمیان	اینٹینا کو ایمپلیفائر سے جوڑتا ہے	https://radar.dataero.eu/go/adapter
کم نقصان والی کوائکسیل کیبل، 10 m LMR-400 یا H1000، دونوں سروں پر SMA میل، کنیکٹر لگے ہوئے، ناپ کے مطابق	چھت سے ڈونگل تک سگنل لے جاتی ہے اور ہر 10 m پر صرف تقریباً 1.3 dB کھوتی ہے	https://radar.dataero.eu/go/coax
دیوار کے بریکٹ والا چھوٹا مستول تقریباً 1 m لمبا، 30 سے 40 mm قطر، دو بریکٹ کے ساتھ	اینٹینا کو چھت کی لکیر سے اوپر، دیواروں اور چمنیوں سے دور اٹھاتا ہے	https://radar.dataero.eu/go/mount
سیلف ایمیلگمینگ ٹیپ ایک رول	ہر بیرونی کنیکٹر کو بارش سے سیل کرتی ہے	https://radar.dataero.eu/go/tape

Amazon Associate کے طور پر Dataero Europe ان لنکس سے کی گئی اہل خریداریوں سے کماتا ہے، آپ پر کسی اضافی لاگت کے بغیر قیمتیں، اسٹاک اور ڈیلیوری وہی ہیں جو Amazon دکھاتا ہے؛ یہی پرزے الیکٹرانکس کی کسی بھی دکان سے خریدے جا سکتے ہیں۔

کیا نہ خریدیں

بے نام چپ اور MCX کنیکٹر والی 10 یورو کی ٹیلی ویژن سٹک (ایک ہفتہ کام کرتی ہے، بہک جاتی ہے، زیادہ گرم ہوتی ہے اور کمزور پیغامات کھو دیتی ہے)؛ ایک "وائیڈ بینڈ" ڈسکون یا کار ریڈیو کا اینٹینا (1090 MHz پر گمک نہیں کرتا؛ باب 8 بتاتا ہے کہ لمبائی کیوں اہم ہے)؛ ٹھیک نظر آنے والے کنیکٹر کے ساتھ Wi-Fi یا 4G اینٹینا (غلط فریکوئنسی)؛ خود کرمپ کرنے والے کنیکٹروں کے ساتھ لمبی کیبل؛ پاور سپلائی کے طور پر فون چارجر؛ نامعلوم ماخذ کا استعمال شدہ Raspberry Pi جس میں پہلے سے کارڈ لگا ہو۔

یہ کہاں لگے

اینٹینا کی جگہ: بلندی، آسمان اور کیبل

جگہ قیمت پر بھاری ہے۔ باب 7 کا ریڈیو افق کا فارمولا، $d = 4.12 \times (\sqrt{h} + \sqrt{h_t})$ (h اینٹینا) جس میں بلندیاں میٹر میں ہیں، کہتا ہے کہ کھڑکی کی سل پر 2 m پر لگا اینٹینا 11,000 m کی بلندی پر مسافر طیارے کو 438 km تک دیکھتا ہے، اور وہی اینٹینا 20 m کی چھت پر صرف 13 km مزید۔ بلندی اس سے کہیں کم اہم ہے کہ **راستے میں** کیا ہے: دیوار، پہاڑی، دھاتی چھت یا پڑوس کی عمارت خط نظر کو مکمل طور پر روک دیتی ہے، اور ہوائی راستے سے منہ پھری ہوئی کھڑکی آدھا آسمان سنتی ہے۔ تو پہلا سوال "کتنا اونچا" نہیں بلکہ "اینٹینا کیا دیکھ سکتا ہے" ہے، اور جواب ہونا چاہیے: جتنا ممکن ہو آسمان، افق تک، جتنی ممکن ہو سمتوں میں۔

کھڑکی پر، اگر ہو سکے تو اینٹینا شیشے کی بیرونی طرف رکھیں (بالکونی کی ریلنگ پر، فولاد کی پلیٹ پر اپنے مقناطیس سے جڑا ہوا)، ورنہ اندرونی سل پر شیشے سے لگا کر؛ دھاتی کوٹنگ والا جدید ڈبل گلیزنگ شیشہ سگنل کو نمایاں طور پر کمزور کرتا ہے، اور جو کھڑکی کھلتی ہے وہ کیبل کو باہر جانے دیتی ہے۔ وہ کھڑکی چنیں جو قریب ترین ایئرپورٹ یا مصروف ترین ہوائی راستے کی طرف ہو؛ لائیو نقشہ آپ کو بتاتا ہے کون سی۔ **اٹاری میں**، ٹائلوں یا سلیٹ کی چھت 1090 MHz کے لیے تقریباً شفاف ہے اور اینٹینا ہر سمت دیکھتا ہے؛ دھاتی چھت یا فوائل والی انسولیشن غیر شفاف ہے۔ اینٹینا شہتیر سے لٹکائیں، جتنا اونچا چھت کی منڈیر اجازت دے، پانی کی ٹینکیوں اور تاروں سے دور۔ **چھت پر**، دو دیواری بریکٹوں پر منڈیر سے ایک میٹر اوپر کا ماسٹ چمنی اور پڑوسیوں سے اوپر نکل جاتا ہے؛ یہی وہ جگہ ہے جو ریڈیو افق تک پہنچتی ہے، اور یہی وہ ہے جسے موٹی کیبل یا اینٹینا پر ایمپلیفائر چاہیے۔

کیبل	1090 MHz پر ہر 10 m کا نقصان	10 m کے بعد بچا ہوا سگنل	استعمال
RG-174 (قطر 2.8 mm)	تقریباً 7 dB	20 %	اندر، 1 m سے کم
RG-58 (قطر 5 mm)	تقریباً 5 dB	30 %	اندر، 1 سے 3 m
H155 / LMR-200 (قطر 5.5 mm)	تقریباً 3 dB	50 %	5 m تک
LMR-400 / H1000 (قطر 10 mm)	تقریباً 1.3 dB	75 %	چھت کے 10 سے 20 m کے راستے
اینٹینا پر ایمپلیفائر + کوئی بھی کیبل	نقصان کیبل سے پہلے ادا کیا گیا	تقریباً سارا	کوئی بھی لمبا راستہ

حفاظت

اینٹینا کبھی ایسی جگہ نہ لگائیں جہاں وہ اوپر سے گزرتی بجلی کی تار کو چھو سکے یا اس پر گر سکے؛ اگر عمارت میں بجلی گرنے سے بچاؤ کا کنڈکٹر ہے تو اسے چھت کے سب سے اونچے نقطے سے نیچے رکھیں، اور ورنہ یہ مان لیں کہ 1 m کے ماسٹ پر پلاسٹک کا چھوٹا اینٹینا چمنی سے زیادہ بجلی کو اپنی طرف نہیں کھینچتا، لیکن گرج چمک کے طوفان میں ڈونگل نکال دیں۔ چھت کا کام کسی بالغ کے لیے ہے، دن کی روشنی میں، کسی کے سیڑھی تھامے ہوئے؛ اٹاری یا کھڑکی بغیر کسی خطرے کے 80 % نتیجہ دیتی ہے۔ باہر کے ہر کنیکٹر کو سیلف ایملگمیٹنگ ٹیپ سے سیل کریں اور داخلے کے مقام کے نیچے کیبل میں ایک لوپ چھوڑیں تاکہ بارش اندر بہنے کے بجائے ٹپک جائے۔ ریسور صرف سنتا ہے: یہاں کچھ بھی شعاع ریزی نہیں کرتا۔

قدم 1

ہارڈویئر جوڑنا

جوڑنا کنیکٹروں کو ایک دوسرے پر کسنا ہے؛ بس یہ خیال رکھنا ہے کہ ہر ایک کو ہاتھ سے اتنا کسیں کہ وہ گھومنا بند کر دے، بغیر کسی اوزار کے، اور کنیکٹر سے ایک ہتھیلی کے فاصلے کے اندر کیبل کو تیز موڑ نہ دیں۔

1. اگر کٹ میں ہیٹ سنک ہیں تو Pi پر لگائیں، Pi کو اس کے کیس میں رکھیں اور فی الحال ڈھکن کھلا چھوڑ دیں۔
2. اینٹینا کی کیبل اینٹینا پر کسیں (N یا SMA، ہاتھ سے کسا ہوا)، اور اگر آپ الگ فلٹر یا ایمپلیفائر استعمال کرتے ہیں تو اسے کیبل کے ڈونگل والے سرے پر کسیں: اینٹینا، کیبل، فلٹر یا ایمپلیفائر، ڈونگل، اسی ترتیب میں۔ اینٹینا والا ایمپلیفائر اس کے بجائے اینٹینا اور کیبل کے درمیان جاتا ہے۔
3. کیبل ڈونگل کے SMA ساکٹ پر کسیں۔ ڈونگل USB ایکسٹینشن کیبل میں لگائیں اور ایکسٹینشن Pi کے نیلے USB 3 پورٹوں میں سے ایک میں (کوئی بھی پورٹ کام کرتا ہے؛ نیلے والے Wi-Fi اینٹینا سے سب سے دور ہیں)۔
4. اینٹینا وہاں رکھیں جہاں آپ نے اوپر طے کیا تھا اور کیبل کو نرم موڑوں کے ساتھ لے جائیں۔ ڈونگل ایسی جگہ رکھیں جہاں اسے ہوا مل سکے؛ یہ چھونے پر گرم محسوس ہوتا ہے، جو معمول کی بات ہے۔
5. اگر آپ Ethernet کیبل استعمال کرتے ہیں تو اسے راؤٹر سے جوڑیں۔ ابھی بجلی نہ لگائیں: پہلے میموری کارڈ آتا ہے۔

قدم 2

Raspberry Pi تیار کرنا

Pi کو اپنے میموری کارڈ پر ایک آپریٹنگ سسٹم چاہیے اور ایک طریقہ جس سے آپ اپنے کمپیوٹر سے اس میں کمانڈ ٹائپ کر سکیں۔ دونوں میں دس منٹ لگتے ہیں اور دونوں ایک ہی پروگرام، **Raspberry Pi Imager**، میں کلک کر کے ہو جاتے ہیں، جو آپ Raspberry Pi کی ویب سائٹ سے macOS، Windows یا Linux کے لیے مفت ڈاؤن لوڈ کرتے ہیں۔

1. microSD کارڈ اپنے کمپیوٹر میں لگائیں۔ Raspberry Pi Imager کھولیں۔ "Raspberry Pi Device" کے نیچے اپنا ماڈل چنیں؛ "Operating System" کے نیچے **Raspberry Pi OS (other)** چنیں، پھر **Raspberry Pi OS Lite (64-bit)**، ڈیسک ٹاپ کے بغیر والا ورژن، کیونکہ ریسپور کے ساتھ کبھی اسکرین نہیں ہوتی؛ "Storage" کے نیچے کارڈ چنیں۔
2. Next پر کلک کریں اور، جب Imager OS کی کسٹمائزیشن سیٹنگز لگانے کی پیشکش کرے، **Edit settings** پر کلک کریں۔ General ٹیب پر ہوسٹ نیم **adsb** رکھیں (تاکہ Pi adsb.local کے نام پر جواب دے)، "Set username and password" پر نشان لگائیں اور دونوں چنیں (انہیں لکھ لیں)، اور اگر آپ Ethernet کیبل استعمال نہیں کرتے تو اپنے ملک کے ساتھ اپنا Wi-Fi نام اور پاس ورڈ درج کریں؛ اپنا ٹائم زون رکھیں۔ Services ٹیب پر پاس ورڈ کی تصدیق کے ساتھ **Enable SSH** پر نشان لگائیں۔ محفوظ کریں، پھر تصدیق کریں کہ کارڈ مٹا دیا جائے گا اور Imager کو اسے لکھنے اور جانچنے دیں۔
3. کارڈ Pi میں لگائیں، پاور سپلائی لگائیں اور دو منٹ انتظار کریں: شروع ہوتے وقت سبز بقی ٹمٹماتی ہے، اور پہلی شروعات زیادہ سست ہوتی ہے۔
4. اپنے کمپیوٹر پر ایک ٹرمینل کھولیں: Windows پر PowerShell (اسے Start مینو میں تلاش کریں)؛ Mac پر Terminal؛ Linux پر کوئی بھی ٹرمینل۔ نیچے دی گئی کمانڈ اپنے چنے ہوئے یوزر نیم کے ساتھ ٹائپ کریں، Enter دبائیں، فنگر پرنٹ کے سوال کا جواب **yes** دیں، پھر اپنا پاس ورڈ ٹائپ کریں (ٹائپ کرتے وقت کچھ نظر نہیں آتا) اور Enter دبائیں۔ پرامپٹ بدل کر Pi کا ہو جاتا ہے: اب آپ ریسپور پر ٹائپ کر رہے ہیں۔

```
ssh <username>@adsb.local
```

اگر `adsb.local` نہ ملے تو آپ کا راؤٹر مقامی نام آگے نہیں پہنچاتا: اس کا ویب صفحہ کھولیں، جڑے ہوئے آلات کی فہرست ڈھونڈیں، Pi کا IP ایڈریس نوٹ کریں (192.168.1.42 جیسا کچھ) اور نام کے بجائے وہ استعمال کریں۔ جڑ جانے کے بعد، سسٹم کو تازہ کریں اور git انسٹال کریں، وہ اوزار جو فیڈر ڈاؤن لوڈ کرتا ہے؛ لائن کاپی کریں، پیسٹ کریں، Enter دبائیں اور انتظار کریں۔ پہلی بار آپ ڈیٹ میں دس منٹ لگ سکتے ہیں۔

```
sudo apt update && sudo apt full-upgrade -y && sudo apt install -y git
```

قدم 3

Dataero فیڈر انسٹال کرنا

Dataero فیڈر ایک چھوٹا، اوپن سورس پروگرام ہے جو Dataero نے GitHub پر شائع کیا ہے (github.com/dataero)۔ اس کا انسٹالر وہ سب کچھ کرتا ہے جو ریسور کو چاہیے: اگر Pi پر ڈی کوڈر (adsb) نہ ہو تو اسے انسٹال کرتا ہے، آپ کا ریسور Dataero کے پاس رجسٹر کرتا ہے، اس کی منفرد ریسور ID بناتا ہے، وہ سروسز ترتیب دیتا ہے جو پیغامات آگے بھیجتی اور کنکشن زندہ رکھتی ہیں، اور آخر میں جانچتا ہے کہ Dataero آپ کو سن سکتا ہے۔ چلانے سے پہلے آپ GitHub پر اس کی ہر لائن پڑھ سکتے ہیں۔ تین کمانڈیں، Pi پر ٹائپ کی ہوئیں، ایک کے بعد ایک:

```
git clone https://github.com/dataero-adsb/dataero-adsb-feeder
cd dataero-adsb-feeder
sudo bash installer.sh
```

انسٹالر چند سوال پوچھتا ہے۔ یہاں بتایا گیا ہے کہ ہر ایک کا کیا مطلب ہے اور کیا جواب دینا ہے۔

انسٹالر پوچھتا ہے	اس کا مطلب	کیا جواب دیں
Do you want to automatically install readsb? (yes/no)	اس Pi پر کوئی ڈی کوڈر نہیں ملا؛ readsb وہ پروگرام ہے جو ڈونگل کے نمونوں کو پیغامات میں بدلتا ہے۔	yes ٹائپ کریں، پورا۔ کوئی بھی دوسرا جواب انسٹالر کو روک دیتا ہے۔ ڈاؤن لوڈ اور بلڈ میں چند منٹ لگتے ہیں۔
Station name (optional)	وہ نام جو نقشے اور لیڈر بورڈ پر آپ کے ریسور کے ساتھ دکھایا جاتا ہے۔	ایک مختصر نام: آپ کا شہر اور ایک لفظ، اسکول کا نام۔ اسے بعد میں انسٹالر دوبارہ چلا کر بدلا جا سکتا ہے۔
Enable MLAT for this receiver? (y/N)	ملٹی لیٹریشن (باب 10): آپ کے ریسور کی ٹائمنگ ان طیاروں کا مقام معلوم کرنے میں مدد دیتی ہے جو کوئی مقام نہیں بھیجتے۔ اسے اینٹینا کا بالکل درست مقام چاہیے۔	پہلی انسٹالیشن کے لیے n، یا y اگر آپ اینٹینا کا مقام چند میٹر کی درستی سے دے سکتے ہیں۔
Latitude, Longitude, Antenna altitude (metres)	اینٹینا کہاں ہے۔ MLAT کے ساتھ لازمی، ورنہ اختیاری؛ آپ کے کوریج نقشے اور حد کے اعداد و شمار کے لیے استعمال ہوتا ہے۔	نقطے کے ساتھ اعشاری ڈگریاں (50.8467، 4.3525)، سطح سمندر سے بلندی میٹر میں: آپ کے پتے پر زمین کی بلندی جمع زمین سے اینٹینا کی اونچائی۔

مقام معلوم کرنے کے لیے کوئی بھی آن لائن نقشہ کھولیں، اینٹینا کی بالکل ٹھیک جگہ پر رائٹ کلک کریں اور کوآرڈینیٹ کاپی کریں؛ بیشتر نقشے چھ اعشاری ہندسے دکھاتے ہیں، جو ایک میٹر کے دسویں حصے کی درستی ہے۔ زمین کی بلندی ٹوپوگرافک نقشے پر یا GPS ایپ کے "elevation" خانے میں ہوتی ہے؛ اس میں زمین سے اینٹینا کی اونچائی جمع کریں (دوسری منزل کی کھڑکی تقریباً 6 m ہے، دو منزلہ گھر

کی چھت کی منڈیر تقریباً 9 m)۔ فون کی اپنی بلندی اکثر دس یا بیس میٹر غلط ہوتی ہے، تو زمین کے لیے نقشہ اور باقی کے لیے فیتہ استعمال کریں۔ اندازے سے لگائے ہوئے مقام کے ساتھ MLAT فعال نہ کریں: جس ریسپور کی ٹائمنگ کہیں اور سے "میں یہاں ہوں" کہتی ہے وہ ہر اس حل کو خراب کرتا ہے جس میں حصہ لیتا ہے۔

اس کے بعد انسٹالر چند منٹ کام کرتا ہے اور ایک ایسے بینر پر ختم ہوتا ہے جو **Installation complete** سے شروع ہوتا ہے۔ یہ آپ کی **ریسپور ID** چھپاتا ہے، حروف اور ہندسوں کا ایک لمبا کوڈ (ایک UUID)، وہ Dataero ہب جس سے آپ کا اسٹیشن جڑا ہے، اور Dataero سے پہلے رابطے کا نتیجہ: جب رجسٹرار ریسپور کی ہارٹ بیٹ قبول کر لیتا ہے، تو آپ کا اسٹیشن لائیو ہے۔ ریسپور ID آپ کے اسٹیشن کی کنجی ہے: یہ ہر پیغام کے ساتھ سفر کرتی ہے اور یہی وہ ہے جو آپ اسے کلیم کرنے کے لیے اپنے اکاؤنٹ میں پیسٹ کرتے ہیں۔ اسے اپنے تک رکھیں، کیونکہ جو پہلا اکاؤنٹ اسے لنک کرتا ہے وہی ریسپور کا مالک ہوتا ہے۔ اگر آپ اسے کبھی کھو دیں تو یہ Pi پر محفوظ ہے:

```
sudo grep RECEIVER_UUID /usr/local/dataero-adsb-feeder/.env
```

انسٹالر کیا چلتا ہوا چھوڑتا ہے

تین چھوٹی سروسز جو ہر بوٹ پر خود شروع ہوتی ہیں: *readsb*، ڈی کوڈر، جو ایک مقامی نقشہ بھی پیش کرتا ہے؛ *dataero-adsb*، ڈی کوڈر کی ایک دوسری، صرف نیٹ ورک کے لیے انسٹینس جو آپ کے پیغامات کا ایک مختصر سلسلہ Dataero ہب کو آگے بھیجتی ہے؛ اور *dataero-feeder*، وہ ہارٹ بیٹ جو Dataero کو بتاتی ہے کہ آپ کا اسٹیشن زندہ ہے۔ MLAT آن ہونے پر ایک چوتھی، *dataero-mlat*۔ بعد میں انسٹالر دوبارہ چلانا آپ کی ریسپور ID، نام اور مقام برقرار رکھتا ہے اور صرف وہی اپ ڈیٹ کرتا ہے جو بدلا ہو۔

قدم 4

لائیو ہونا، اور اپنا ریسپور کلیم کرنا

بینر کے ایک منٹ کے اندر پہلا طیارہ نظر آ جانا چاہیے۔ تین جگہوں پر دیکھیں۔ خود Pi پر، نیچے دی گئی کمانڈ ڈی کوڈ ہونے والے ہر طیارے کا ایک لائیو جدول چھاپتی ہے، اس کے ایڈریس، کال سائن، بلندی، رفتار اور dBFS میں سگنل کی طاقت کے ساتھ؛ اس سے نکلنے کے لیے **q** دبائیں۔ *readsb* کے انسٹالر نے Pi پر ایک مقامی نقشہ بھی ترتیب دیا ہے، **http://adsb.local/tar1090** (یا نام کے بجائے IP ایڈریس)، جو آپ کے اپنے اسٹیشن کا آسمان کا منظر حد کے دائروں کے ساتھ دکھاتا ہے۔ اور **radar.dataero.eu** پر، عوامی نقشے پر، آپ کا اسٹیشن جو طیارے سنتا ہے وہ سیکنڈوں میں سب دوسروں کے ساتھ بنا دیے جاتے ہیں۔

```
viewadsb
```

آپ کا ریسپور پہلے ہی، گمنام طور پر، ڈیٹا دے رہا ہے۔ اسے **کلیم کرنا** اسے آپ کے اکاؤنٹ سے جوڑتا ہے اور سائٹ کا فیڈر والا حصہ کھول دیتا ہے: **radar.dataero.eu** کھولیں، مفت اکاؤنٹ بنائیں یا سائن ان کریں، اکاؤنٹ مینو میں **ریسپورز کھولیں**، **ریسپور لنک کریں** چنیں اور وہ ریسپور ID پیسٹ کریں جو انسٹالر نے چھاپی تھی۔ Dataero کی ریسپور ID استعمال کریں، کسی دوسرے فیڈر پروگرام کی UUID نہیں اگر آپ کوئی چلاتے ہیں۔ اس لمحے سے آپ کے اسٹیشن کا نقشہ پر ایک نام ہے، ایک **ڈیش بورڈ** (دیکھ گئے طیارے، پیغامات فی سیکنڈ، مصروف ترین گھنٹے، نایاب ترین طیارے)، ہر پیغام کی سگنل کی طاقت سے دو اور تین جہتوں میں بنایا ہوا **کورج** نقشہ، زائر کے صفر کے بجائے **پروازوں کی 365 دن کی تاریخ**، اور **لیڈر بورڈ** پر ایک درجہ۔ کلیم کرنے سے پہلے جمع ہونے والا سب کچھ پہلے ہی وہاں موجود ہے۔

پہلی شام کس چیز کی توقع رکھیں: کھڑکی پر ڈے والے اینٹینا کے ساتھ، یورپ کے مصروف حصے میں ایک وقت میں 20 سے 60 طیارے، 100 یا 150 km تک، عمارت والی طرف ایک سوراخ کے ساتھ؛ اٹاری میں ٹیون کیے ہوئے اینٹینا کے ساتھ، 250 km تک 100 سے 200 طیارے؛ چھت پر، 200 سے 400 طیارے اور ایک ایسی حد جو ان سمتوں میں 400 km کو چھوتی ہے جہاں راستے میں کچھ نہیں۔ ڈیش بورڈ کا پیغام شمار حد سے بہتر پیمانہ ہے: ایک اچھا اسٹیشن یورپی دن کے عروج پر سیکنڈ میں 500 سے 1,500 پیغامات اور رات کے پچھلے پہر چند درجن ڈی کوڈ کرتا ہے۔ ایک دن کی منحی کورس کا سبق 4 ہے جو نظر آنے لگا: طیارے رات کو اس لیے نہیں اڑتے کہ لوگ نہیں اڑتے۔

لائیو نقشہ کھولیں <https://radar.dataero.eu/ur/map>

اکاؤنٹ بنائیں اور کلیم کریں <https://radar.dataero.eu/ur/contribute>

قدم 5

ٹیوننگ، اور جو نظر آتا ہے اسے سمجھنا

دو سیٹنگز اسٹیشن کی بیشتر کارکردگی طے کرتی ہیں، اور دونوں Pi پر ایک سیکنڈ میں بدلی جا سکتی ہیں۔ پہلی **گین** ہے، ڈونگل ڈیجیٹائز کرنے سے پہلے کتنا بڑھاتا ہے۔ **readsb** خودکار گین سے شروع ہوتا ہے، جو ایک مناسب سمجھوتہ ہے۔ اگر سر کے اوپر کے طیارے غائب ہو جائیں جبکہ دور والے رہیں، تو ریسپور قریب کے مضبوط سگنلوں سے اوورلوڈ ہے اور گین بہت زیادہ ہے؛ اگر دور کے طیارے کبھی نظر نہ آئیں تو یہ بہت کم ہے۔ نیچے دی گئی کمانڈ dB میں ایک مقررہ گین رکھتی ہے؛ 30 اور 49 کے درمیان قدریں آزمائیں (49.6 ڈونگل کی زیادہ سے زیادہ ہے) اور ہر ایک کے لیے دس منٹ تک مقامی نقشے پر طیاروں کی تعداد اور زیادہ سے زیادہ حد دیکھیں۔ اپنے ایمپلیفائر والے ڈونگل کے ساتھ کھڑکی پر عموماً 40 سے 45 بہترین ہوتا ہے اور چھت پر کم۔ 10 کی قدر ٹائپ کرنا خودکار پر واپس لے جاتا ہے۔

```
sudo readsb-gain 43
```

دوسری **مقامی نقشے کا مقام** ہے، جسے **readsb** اپنے حد کے دائرے بنانے اور ہر طیارے کا فاصلہ نکالنے کے لیے استعمال کرتا ہے؛ یہ اس مقام سے الگ ہے جو آپ نے Dataero انسٹالر کو دیا (جو وہ ہے جسے Dataero استعمال کرتا ہے) اور دوسری کمانڈ سے رکھا جاتا ہے۔ پھر مقامی نقشہ کھولیں اور ایک دن کے دوران سب سے دور کے طیاروں کے خاکے کو بڑھتا دیکھیں: وہ خاکہ آپ کا ریڈیو افق ہے، اور اس کی شکل آپ کی رکاوٹوں کی شکل ہے۔

```
sudo readsb-set-location 50.8467 4.3525
```

viewadsb میں سگنل کا کالم باب 6 کا معکوس مربع قانون اعداد میں ہے۔ 10 km پر سر کے اوپر سے گزرتا طیارہ تقریباً 5-dBFS درج کرتا ہے؛ وہی طیارہ 300 km پر، تیس گنا دور، نو سو گنا کمزور پہنچتا ہے، تقریباً 30-dBFS، اور ڈی کوڈر اسے پھر بھی پڑھ لیتا ہے کیونکہ پیغام کو بس شور سے زیادہ مضبوط ہونا ہے۔ کسی طیارے کے سگنل کو آپ کے آسمان سے گزرتے ہوئے چڑھتا اور اترتا دیکھیں اور آپ نے بغیر فارمولے کے قانون ناپ لیا۔ گرے ہوئے پیغامات کا کالم، جب زیادہ ہو، الٹی بات کہتا ہے: ایک ہی لمحے پہنچنے والے دو طیاروں کے مضبوط سگنل ایک دوسرے کو گڈمڈ کر دیتے ہیں، جو وہ حد ہے جو باب 11 بیان کرتا ہے اور وہ وجہ کہ تیس کلومیٹر دور ایک دوسرا ریسپور وہ پیغامات دیکھتا ہے جو آپ کھو دیتے ہیں۔

اگر آپ نے **MLAT** فعال کیا ہے، تو ملٹی لیٹریشن سے مقام معلوم کیے گئے طیارے Dataero کے نقشے پر نظر آتے ہیں اور ایک الگ نشان کے ساتھ آپ کے مقامی نقشے میں واپس بہتے ہیں۔ یہ وہ طیارے ہیں جو اپنا کوئی مقام نہیں بھیجتے: پرانے بزنس جیٹ، فوجی ٹرانسپورٹ، کچھ ہیلی کاپٹر۔ ہر ایک میں آپ کا حصہ چند نینو سیکنڈ کی درستی والا ایک ٹائم سٹیمپ ہے، جس سے سب تین دوسرے

اسٹیشنوں کے ساتھ باب 10 کے ہائپرولا حل کرتا ہے۔ اینٹینا کے مقام کی صرف 30 m کی غلطی آپ کی ٹائمنگ کو مائیکرو سیکنڈ کا دسواں حصہ کھسکا دیتی ہے، جو حل شدہ طیارے کو ایک کلومیٹر ادھر ادھر کرنے کے لیے کافی ہے، اسی لیے انسٹالر اصرار کرتا ہے۔

جب یہ کام نہ کرے

مسائل کا حل

تقریباً ہر مسئلہ نیچے کے جدول والوں میں سے ایک ہے، اور ہر ایک کے لیے ایک لائن کی جانچ ہے۔ کمانڈیں Pi پر چلی ہیں، اسی ٹرمینل کنکشن پر جس پر انسٹالیشن ہوئی تھی۔

علامت	سب سے ممکنہ وجہ	کیا کریں
ssh کو adsb.local نہیں ملتا	راؤٹر مقامی نام حل نہیں کرتا، یا Pi نیٹ ورک پر نہیں ہے۔	راؤٹر کی آلات کی فہرست سے IP ایڈریس استعمال کریں۔ اگر Pi فہرست میں نہیں، تو Imager میں ٹائپ کی ہوئی Wi-Fi تفصیلات جانچیں، یا Ethernet کیبل استعمال کریں۔
readsb شروع نہیں ہوتا؛ "no device found"	ڈونگل نظر نہیں آتا: ڈھیلی USB کیبل، بہت کمزور پاور سپلائی، یا ایسا ڈونگل جو RTL-SDR نہیں۔	ڈونگل اور ایکسٹینشن دوبارہ لگائیں؛ lsusb اور "RTL2838" یا "Realtek" ڈھونڈیں؛ پاور سپلائی بدل کر سرکاری والی لگائیں۔
readsb چلتا ہے لیکن کوئی طیارہ نہیں دکھاتا	اینٹینا جڑا ہوا نہیں، کیبل کا کوئی کنیکٹر کھلا ہے، یا اینٹینا ریڈیو کے سائے میں ہے۔	جانچیں کہ ہر کنیکٹر کسا ہوا ہے؛ اینٹینا کھلے آسمان والی کھڑکی پر لے جائیں؛ شہر میں بغیر فلٹر کے سادہ ڈونگل کو فلٹر کی ضرورت ہو سکتی ہے۔
قریب کے طیارے غائب ہو جاتے ہیں، دور والے رہتے ہیں	اوورلوڈ: گین بہت زیادہ، یا قریب کوئی مضبوط ٹرانسمیٹر۔	گین کم کریں (35 readsb-gain)، 1090 MHz فلٹر لگائیں۔
طیارے مقامی نقشے پر ہیں لیکن radar.dataero.eu پر نہیں	فیڈر کی سروسز نہیں چل رہیں یا Pi کے پاس انٹرنیٹ نہیں۔	نیچے دی گئی سٹیٹس کمانڈ چلائیں؛ "failed" دکھائی گئی سروس اپنے لاگ میں وجہ بتاتی ہے۔ انسٹالر دوبارہ چلائیں: یہ کنفیگریشن مرمت کرتا ہے اور آپ کی ID برقرار رکھتا ہے۔
Pi دوبارہ شروع ہو جاتا ہے یا ڈونگل بے ترتیب طور پر غائب ہو جاتا ہے	بجلی۔ ڈونگل ایک تھائی ایمپیئر کھینچتا ہے؛ کمزور سپلائی وولٹیج گرا دیتی ہے۔	سرکاری پاور سپلائی استعمال کریں؛ دوسرے USB آلات ہٹائیں؛ جانچیں کہ سرخ پاور بقی مستقل چلتی رہے۔
کلیم کرتے وقت "Receiver not found"	ایک مختلف UUID پیسٹ کی گئی (کسی دوسرے فیڈر پروگرام کی، یا ٹائپ کی غلطی)۔	قدم 3 کی grep کمانڈ کی چھاپی ہوئی قدر پیسٹ کریں؛ وہی Dataero کی ریسوریور ID ہے۔

```
sudo systemctl status readsb dataero-readsb dataero-feeder
sudo journalctl -u dataero-feeder -n 50
```

اگر ان میں سے کچھ بھی مدد نہ کرے تو فیڈر کے GitHub صفحے پر ان دو کمانڈوں کی آؤٹ پٹ کے ساتھ ایک issue کھولیں: جن لوگوں نے انسٹالر لکھا ہے وہ انہیں پڑھتے ہیں۔ Dataero ایک کمیونٹی چینل بھی چلاتا ہے جس کا لنک فیڈر بنیں صفحے پر ہے، جہاں دوسرے فیڈر بیشتر سوالوں کا جواب گھنٹوں کے اندر دے دیتے ہیں۔

بعد میں

اسے چلتا رکھنا

ریسیور کو تقریباً کچھ نہیں چاہیے۔ بجلی جانے کے بعد سروسز خود شروع ہو جاتی ہیں؛ Pi میں کوئی حرکت کرنے والا پرزہ نہیں؛ ڈونگل برسوں چلتا ہے۔ ہر موسم میں ایک بار، Pi سے جڑیں اور قدم 2 کی اپ ڈیٹ والی لائن دوبارہ چلائیں، پھر اس فولڈر سے انسٹالر دوبارہ چلائیں جس میں وہ ڈاؤن لوڈ ہوا تھا (`cd dataero-adsb-feeder` پھر `sudo bash installer.sh`)۔ یہ موجودہ فیڈر لاتا ہے، آپ کی رسیپور ID، نام اور مقام برقرار رکھتا ہے، اور وہی سوال پوچھتا ہے جن میں آپ کے پچھلے جواب ڈیفالٹ ہوتے ہیں۔ اگر آپ اینٹینا کی جگہ بدلیں، تو انسٹالر دوبارہ چلائیں اور نیا مقام دیں؛ اگر آپ گھر بدلیں، تو بھی یہی کریں اور کچھ اور نہیں بدلتا۔ اگر آپ کبھی رکنا چاہیں، تو اسی فولڈر میں ایک ان انسٹالر موجود ہے۔

دو عادتیں اسٹیشن کو صحت مند رکھتی ہیں۔ ہفتے میں ایک بار ڈیش بورڈ دیکھیں: جو پیغام کی شرح راتوں رات آدھی ہو جائے اس کا مطلب ہے کوئی کیبل ڈھیلی ہو گئی ہے یا کوئی درخت بڑھ گیا ہے۔ اور پہلے دن، مقامی نقشے سے تین عدد لکھ لیں: ہر سمت میں زیادہ سے زیادہ حد، شام کے عروج پر طیاروں کی تعداد اور پیغام کی شرح۔ یہ آپ کی بنیادی پیمائش ہیں، اور اس کے بعد آپ کی کی ہوئی ہر تبدیلی، بہتر اینٹینا، اونچا ماسٹ، ایک فلٹر، انہی کے مقابل ناپی جاتی ہے۔ وہ پیمائش وہ سائنس ہے جس کی طرف کورس لے جا رہا تھا۔

کلاس یا خاندان کے لیے

ریسیور کو پروجیکٹ بنانا

ریسیور ایک مستقل آلہ ہے، اور اس کا بہترین استعمال پیمائشوں کا ایک ایسا سلسلہ ہے جن میں سے ہر ایک کورس کے ایک خیال کو آزماتی ہے۔ خاندان کے لیے ان میں سے ایک ایک اتوار بھر دیتی ہے؛ کلاس کے لیے ہر ایک ایک سبق ہے، اور اسباق کے درمیان اسٹیشن جو ڈیٹا جمع کرتا ہے وہ ہوم ورک ہے۔ ڈیش بورڈ کا گھنٹہ وار چارٹ، کوریج نقشہ اور مقامی نقشے کا حد کا خاکہ آلات ہیں؛ اسباق پیش گوئیاں دیتے ہیں؛ پیمائشیں فیصلہ کرتی ہیں۔

1. **بلندی کے مقابل حد** (باب 7)۔ اینٹینا میز پر، پہلی منزل کی کھڑکی پر، اوپری منزل کی کھڑکی پر، اثری میں رکھ کر زیادہ سے زیادہ حد نوٹ کریں۔ حد کو بلندی کے مقابل پلاٹ کریں اور ریڈیو افق کے فارمولے سے موازنہ کریں؛ فرق رکاوٹیں ہیں۔
2. **معکوس مربع قانون** (باب 6)۔ viewadsb میں ایک طیارے کا آسمان کے آر پار پیچھا کریں اور ہر منٹ فاصلے کے مقابل سگنل ریکارڈ کریں؛ dB میں سگنل کو فاصلے کے لوگارتھم کے مقابل پلاٹ کریں؛ ڈھلان -20 dB فی دبائی کے قریب ہونی چاہیے۔
3. **روزانہ کی تال** (سبق 4)۔ ایک ہفتے تک ہر گھنٹے ڈیش بورڈ سے پیغام کی شرح پڑھیں۔ شکل کی وضاحت کریں: صبح کی لہر، شام کا عروج، قریب ترین ایئرپورٹ پر رات کی پابندی، ہفتے کے دن اور اتوار کا فرق۔
4. **آسمان کہاں ختم ہوتا ہے**۔ ایک ہفتے بعد مقامی نقشے پر حد کا خاکہ کھینچیں اور اسے علاقے کے نقشے پر رکھیں۔ ہر گڑھا ایک عمارت، ایک پہاڑی یا ایک درخت ہے؛ ان کے نام لیں۔
5. **نقشہ اتنا ہی اچھا ہے جتنے اس کے سننے والے** (باب 11)۔ ایک شام اپنے اسٹیشن کے کوریج نقشے کا عوامی نقشے سے موازنہ کریں: جو طیارے آپ نہیں سنتے وہ کوئی اور سنتا ہے۔ لیڈر بورڈ پر قریب ترین دوسرا اسٹیشن ڈھونڈیں اور فارمولے سے معلوم کریں کہ آپ کے دائرے کہاں ایک دوسرے پر چڑھتے ہیں۔

اسکول میں، رسیپور اس سوال کا جواب بھی دیتا ہے جو ہر کلاس پوچھتی ہے، "وہ کون سا جہاز ہے؟"، راہداری میں ایک اسکرین کے ساتھ جو مقامی نقشہ دکھاتی ہے۔ ڈیش بورڈ کی "نایاب ترین طیارے" کی فہرست ہر مہینے ایک حیرت ہے: ایک سرکاری ٹرانسپورٹ طیارہ، ایک پرانا تاریخی مسافر طیارہ، ایک ایئر ایمبولینس، ہر ایک اس بات کی کہانی کہ وہ وہاں کیوں ہے۔ اور جو اسکول کا اسٹیشن Dataero کو ڈیٹا دیتا ہے وہ عوامی نقشے پر اسکول کے نام کے ساتھ بطور ماخذ نظر آتا ہے، جو بیشتر شہرتوں سے بہتر قسم کی شہرت

ہے۔

خوش آمدید

فیڈروں کو کیا ملتا ہے، اور نقشے کو آپ سے کیا ملتا ہے

radar.dataero.eu کا زائر ایک لائیو نقشہ دیکھتا ہے، طیاروں کی ایک محدود تعداد اور ہر طیارے کے چند خانے، ایک وقت میں دس منٹ کے دیکھنے کے سیشن کے لیے۔ مفت اکاؤنٹ سیشن کی حد ہٹا دیتا ہے، ہر خانہ دکھاتا ہے اور پروازوں کی سات دن کی تاریخ رکھتا ہے۔ فیڈر، جو اب آپ ہیں، کو پوری سائٹ ملتی ہے: ہر پرواز کی 365 دن کی تاریخ، ڈیش بورڈ، دو اور تین جہتوں میں کوریج نقشہ، لیڈر بورڈ، اور نقشے پر نام کے ساتھ ایک اسٹیشن۔ اس میں سے کسی چیز کی کوئی قیمت نہیں، نہ اب نہ بعد میں، اور ریسپور کسی بھی دوسرے نیٹ ورک کو ڈیٹا دیتا رہتا ہے جسے آپ شامل کرنا چاہیں۔

نقشے کو آپ سے جو ملتا ہے وہ وہ چیز ہے جو کوئی پیسہ نہیں خرید سکتا: ایک سننے والا جہاں پہلے کوئی نہیں تھا۔ نیٹ ورک کا ہر ریسپور آسمان کا ایک دائرہ سنتا ہے، اور ایک براعظم صرف وہیں ڈھکا ہوتا ہے جہاں وہ دائرے ایک دوسرے پر چڑھتے ہیں۔ کسی خلا میں ایک نیا اسٹیشن، ایک گاؤں، ایک ساحل، ایک وادی، کم فیڈروں والا ایک ملک، ایسے طیارے ابھار دیتا ہے جنہیں کوئی نہیں سن رہا تھا اور ان طیاروں کے لیے ملٹی لیٹریشن ممکن بناتا ہے جو کوئی مقام نہیں بھیجتے۔ آج رات نقشے پر اپنے علاقے کی کوریج دیکھیں، اور پھر اپنے اسٹیشن کے لائیو ہونے کے ایک ہفتے بعد دیکھیں: فرق آپ کا ہے۔

فیڈر بنیں <https://radar.dataero.eu/ur/contribute>

لائیو نقشہ کھولیں <https://radar.dataero.eu/ur/map>

کورس کے مرکزی صفحے پر واپس <https://radar.dataero.eu/ur/learning>