



از ماه تا زمین در عرض فقط چند ثانیه با استفاده از LORA



تاریخ انتشار: ۱۰ آذر، ۱۴۰۰ توسط سید حسین سلطانی

سلام و درود به همه شما میکروالکامی ها. در مطالب قبلی به **بحث LPWAN** و اینکه چه هست چه کاربردی در اینترنت اشیا (IoT) دارد پرداخته شد. در مطلب قبلی اشاره ای به LoRa و LoRaWAN شده است. در این قسمت به یکی از کاربردهای عجیب اما خیلی جذاب در باره LoRa (لورا) پرداخته خواهد شد. پس با من تا انتهای مطلب همراه باشید. همچنین شما می‌توانید سایر **این لینک** مطالعه و بررسی کنید.

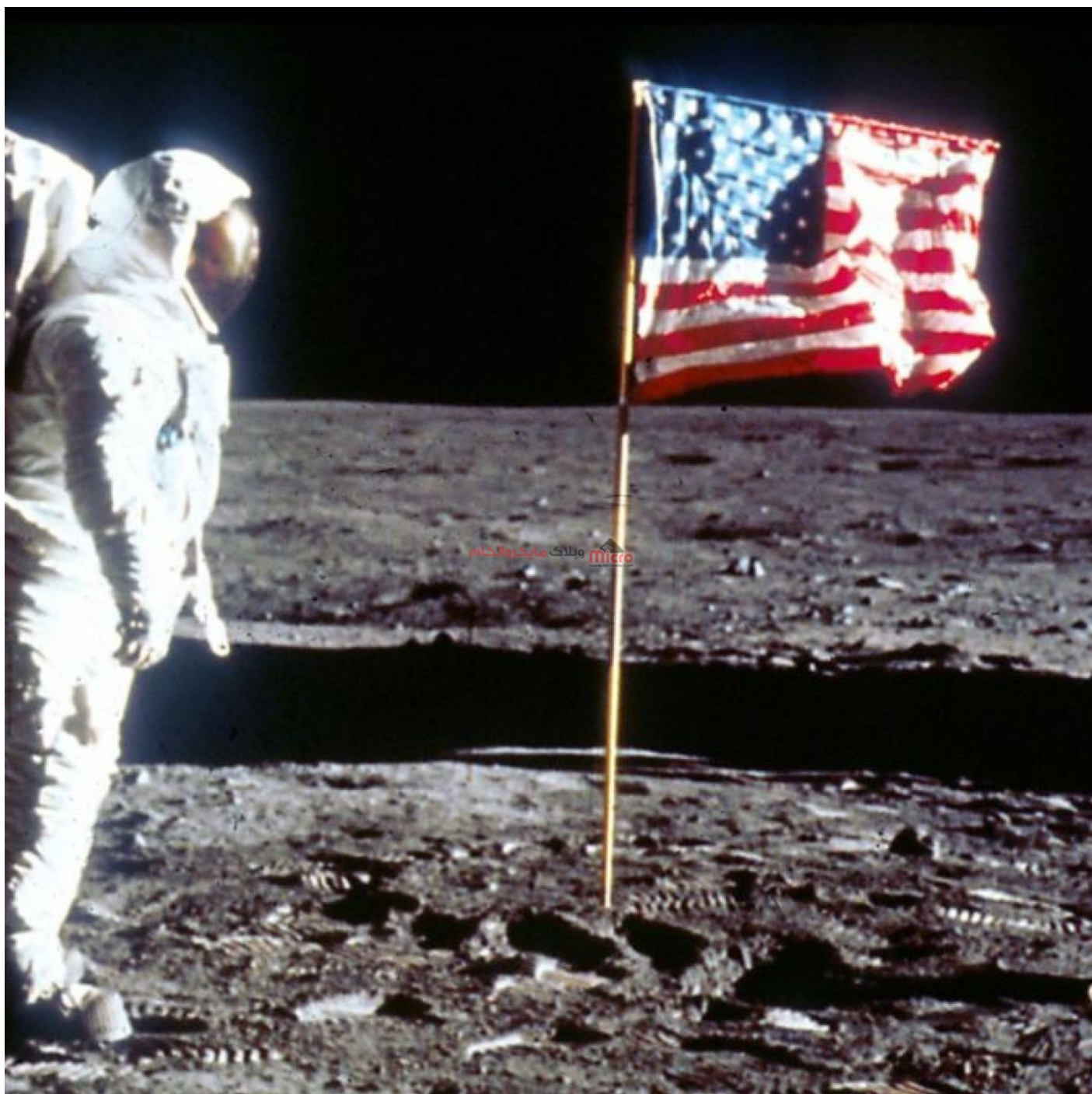


مقدمه

شاید در اولین برخورد با عنوان این مطلب، برای شما کمی عجیب و البته هیجان انگیز باشد. از ماه تا زمین و چندین هزار کیلومتر با استفاده از تکنولوژی لورا LoRa. مگر می‌شود؟ خیلی مختصر و مفید بگویم، بله می‌شود. شاید در باره LoRa و مزایای آن چیزی بدانید یا حداقل شنیده باشید. اگر با آن کار کرده اید و آشنایی دارید که جای بسی امید و ایول گفتن است. در مقابل اگر با آن آشنایی نداشته و چیزی از آن نمی‌دانید باید بگویم که کمی از قافله عقب هستید. البته سوء تفاهم نشود، هیچ وقت برای شروع دیر نیست (البته از نظر من). پس اگر چیز خاصی از آن نمی‌دانید شروع کنید و مطالعه کنید.

از ماه تا زمین فقط در عرض چند ثانیه با استفاده از LoRa

اولین باری که پای انسان و آدمی به کره ماه رسیده است و سطح آن را حس کرده است، سالیانی می‌گذرد. این یک حقیقت قابل تامل و امیدوار کننده در سالیانی دور بوده است. با گذشت زمان و سپری شدن از آن اولین رویداد، علاوه بر پیشرفت علم، تکنولوژی نیز پیشرفت کرده است. این پیشرفت در حدی بوده است که استفاده از مخابرات و ارتباطات رادیوی بیش از پیش به چشم آمده است. استفاده از رادیوهای بی‌سیم گرفته تا تبادل دیتا از طریق محیط های بی‌سیم در زندگی روزمره افراد.



قدم بر روی ماه



LoRa (لورا) یکی از این تکنولوژی ها و محیط های بی سیم جهت ارتباط با استفاده از سیگنال های رایویی است. تکنولوژی LoRa زیر مجموعه ای از LPWAN می باشد. این مطلب نیز به یکی از کاربردهای خارق العاده تکنولوژی لورا (LoRa) اشاره دارد. پس ارزش صرف کردن زمان مطالعه آن را دارد.



لورا (LoRa)

دریافت پیام از ماه با استفاده از تکنولوژی LoRa

طبق خبری که در [وبسایت Lacuna](#) منتشر شد، در تاریخ 5 اکتبر 2021 برای اولین بار پیامی توسط این مجموعه با استفاده از شبکه LoRa از کره ماه به زمین ارسال شد. این اتفاق برای اولین بار با همکاری تیمی متشکل از Jan van Frank Zeppenfeldt، Tammo Jan Dijkema، Muijlwijk و Thomas Telkamp رخ داده است. سیگنال و پیام ارسالی از طرف کره ماه با طی کردن مسافت 730360 کیلومتر با موفقیت به سمت ایستگاه گیرنده زمینی ارسال شده و بصورت موفقیت آمیز دریافت شده است. با این اوصاف این دور ترین مسافتی است که یک پیام یا سیگنال می تواند توسط LoRa ارسال و دریافت شود.



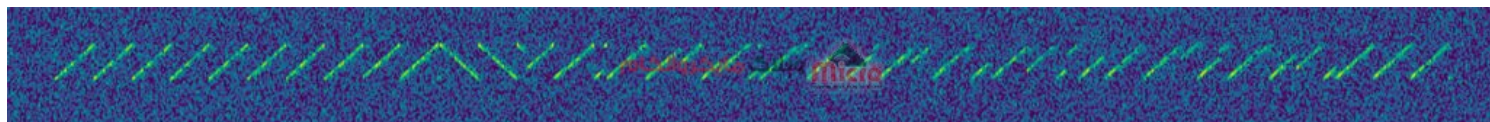
پیام مخابره شده در مدت زمان کوتاهی در فضا بین کره ماه و زمین وجود داشت. محققان و تیم این پروژه با استفاده از چیپ LR1110 شرکت Semtech با محدوده فرکانسی 430-440 مگاهرتز موفق به دست یابی به این نتیجه خارق العاده شده اند. شایان ذکر است به خودی خود با استفاده از بستر ارتباطی LoRa، قادر به دست یافتن به این مسافت فوق العاده زیاد نیستیم.



تراشه LoRa مدل LR1110

با استفاده از این بستر می‌توان تا مسافت‌هایی در حد چند ده کیلومتر دست یافت. در این پروژه با استفاده از تقویت کننده 350 وات، و تلسکوپ گیرنده 25 متری به این میزان برد مسافتی دست یافته شده است. بعد از فراهم آوردن شرایط یاد شده، پس از سپری شدن زمانی معادل 2.44 ثانیه، توسط یک چیپ مشابه در سمت زمین، پیام ارسالی از طرف کره ماه دریافت گردید. طبق متن این خبر، حتی یکی از دیتا‌های این پیام حاوی دیتا‌های LoRaWAN نیز بوده است.

جزئیات



پیام دریافتی مدوله شده تحت عنوان PI9CAM

تصویری که در بالا مشاهده می‌شود، نمودار طیفی پیام دریافتی مدوله شده تحت عنوان PI9CAM می‌باشد که از گیرنده



دریافت نموده است. نیکولاس سورنن (Nicolas Sornin) مخترع LoRa بیان داشته است که "این یک اتفاق و تجربه فوق العاده است، شخصا هرگز تصور این را نداشتم که یک روزی یک پیام توسط LoRa بین زمین و ماه مبادله شود! من تحت تاثیر کیفیت دیتا های دریافتی قرار گرفته ام و شگفت زده شده ام، این مجموعه دیتا و اطلاعات قرار است به یک مجموعه کلاسیک برای دانشجویان و دانش پذیران ارتباطات رادیویی و پردازش سیگنال تبدیل گردد. شخصا از تیم و بنیاد CAMRAS تشکر و قدردانی می‌کنم برای محقق کردن این امر"

رادیو تلسکوپ Dwingeloo، که توسط CAMRAS مدیریت و راه اندازی شده است، سابقه استفاده در آزمایش ها و پروژه های دیگر را نیز داشته است. اکنون برای تبادل دیتا با ماه نیز استفاده می‌شود. اما این اولین بار است که برای تبادل دیتا با استفاده از یک چیپ مخابراتی RF کوچک مورد استفاده قرار گرفته است.



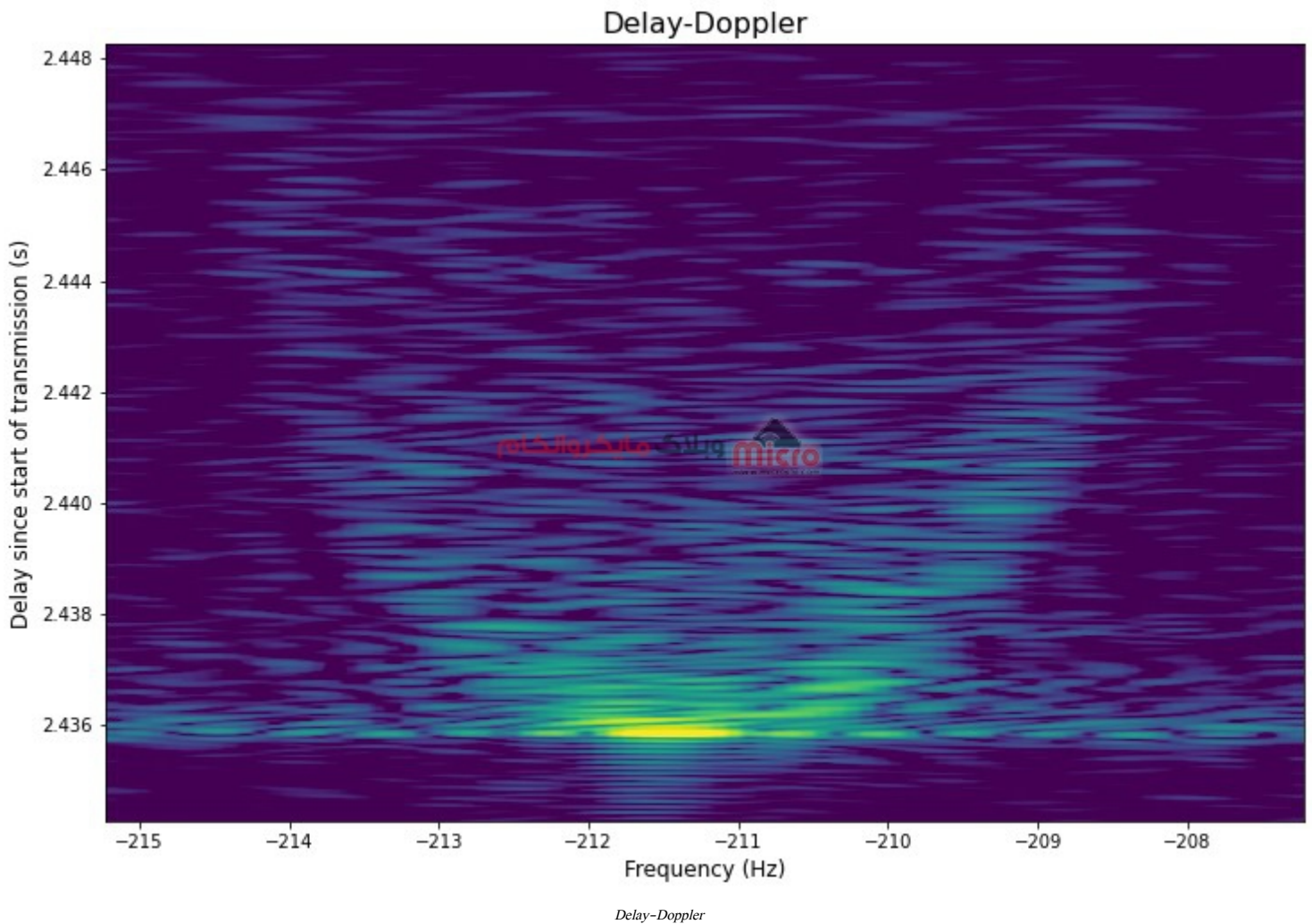
رادیو تلسکوپ

این تلسکوپ رادیویی اولین بار در سال 1956 سفارش داده شده و نقش اصلی و حیاتی را در کشف اولیه ساختار کهکشانی راه شیری با استفاده از تابش هیدروژن 21 سانتی متری ایفا کرده است. زمان ارسال و دریافت دیتا و پیام با استفاده از تراشه LR1110، همچنین تغییر و آفست فرکانسی ناشی از پدیده داپلر (Doppler) که نشات گرفته از حرکت نسبی زمین و ماه است را اندازه گیری شده است. مقادیر بدست آمده با مقادیر محاسبه شده با استفاده از سیستم JPL Horizons ناسا، مطابقت داشته اند.



بررسی

علاوه بر استفاده از تراشه LoRa، از سیستم SDR (Software Defined Radio) برای دریافت هر دو سیگنال ارسالی و دریافتی جهت تجزیه و تحلیل های تخصصی و دقیق تر نیز در این پروژه استفاده شده است. دیتا های اندازی گیری شده و یادداشت های تحلیلی تحت عنوان دیتا های اوپن (Open data) در دسترس قرار گرفته است. بعنوان مثال در تصویر زیر، یک نمودار Delay-Doppler قابل مشاهده است که تصویر راداری از ماه را نشان می دهد.



اطلاعات بیشتر و تخصصی تر از این آزمایش در [کنفرانس The Things](#) مورخ 27 ماه ژانویه سال جدید میلادی (2021) ارائه خواهد شد. شخصا پیشنهاد می کنم حتما این کنفرانس عالی را دنبال کنید. در این کنفرانس اطلاعات خوب و



مفیدی ارائه میشه و همچنین با شرکت های خفن هم در این زمینه آشنا خواهید شد. اگر مطلب مفیدی هم یاد گرفتید می‌توانید با اسم خود آن را روی سایت منتشر کنید.

این مطلب ترجمه شده نویسنده می‌باشد. برای مطالعه متن اصلی این مطلب، می‌توانید از [این لینک](#) اقدام فرمایید.

نتیجه گیری

در این مطلب به بررسی و یکی از کاربرد های استفاده از LoRa پرداخته شد. در این مطلب به خوبی به واقعیت پر استفاده بودن تکنولوژی LoRa (لورا) و یکی از اساسی ترین انتخاب ها در محیط های بی سیم جهت تبادل دیتا پی خواهیم برد.

امیدوارم این مطلب مفید واقع شده باشد. در صورتی که هرگونه نظر یا سوال داشتید درباره این مطلب لطفا اون رو در انتهای همین صفحه در قسمت دیدگاه ها قرار بدید. در کوتاه ترین زمان ممکن به اون ها پاسخ خواهم داد. اگر این مطلب براتون مفید بود، اون رو حتما به اشتراک بگذارید. همینطور میتونید این آموزش را پس از اجرای عملی توی اینستاگرام با هشتگ #microelecom به اشتراک بگذارید و [پیج مایکروالکام](#) (@microelecom) رو هم منشن کنید.