

Cutillo Sebastiano Maria - A.S. 2024/2025

SRCS - Satellite Receiver Control Station

<https://github.com/SebsIII/SRCS>

La **Satellite Receiver Control Station (SRCS)** è una struttura operativa dedicata a massimizzare la qualità e l'affidabilità della ricezione dei segnali satellitari. Questo obiettivo viene raggiunto attraverso l'acquisizione, l'elaborazione e l'analisi continua di diversi flussi di dati da sensori.

La SRCS sfrutta queste informazioni per ottimizzare dinamicamente il puntamento dell'antenna, i parametri del ricevitore e altre configurazioni del sistema, garantendo la cattura ottimale del segnale e l'integrità dei dati.

Descrizione

La stazione di controllo è composta principalmente da **2 moduli**:

- **Il modulo antenna motorizzata**: il cuore della stazione di controllo e del ricevitore vero e proprio, è composto da un'antenna dipolo Vee sintonizzata sulle frequenze NOAA in polarizzazione orizzontale e collegata a un motore passo-passo 28BYJ-48, che ne gestisce la capacità di ruotare l'antenna per seguire i satelliti.
- **Il modulo dati meteo** - La parte secondaria dell'SRCS che raccoglie i dati meteo che saranno analizzati dalla MCU e salvati su un database esterno.

I satelliti NOAA

La **NOAA (National Oceanic Atmospheric Administration)** è un'agenzia statunitense che studia come le condizioni meteorologiche modificano il nostro pianeta, sia sulla superficie che sotto i mari. Oltre ad altre missioni, ha realizzato una campagna di satelliti ambientali in orbita polare, non geosincroni, dal NOAA-1 fino al NOAA-21.

Di tutti questi, i migliori e più facili da ricevere sono i NOAA-15, NOAA-18 e NOAA-19, che trasmettono continuamente dati meteorologici con tecniche APT sulla loro frequenza di downlink come “suono”.

Questi “suoni” dovranno essere convertiti in file .WAV e decodificati con un decodificatore apt.

1° Modulo: L'antenna a dipolo Vee



Il primo modulo è composto da due parti, l'antenna a dipolo e il supporto motorizzato:

- **L'antenna a dipolo è il ricevitore effettivo dell'SRCS;** si tratta di un'antenna a dipolo Vee, omnidirezionale e polarizzata orizzontalmente, sintonizzata a 137,25 MHz (frequenza media di downlink delle NOAA-15,18,19 *). L'uscita dell'antenna sarà infine collegata a un cavo coassiale RG58 da 50 ohm che trasferirà il segnale in uscita dall'antenna all'RTL-SDR o al ricevitore generale che, in seguito, analizzerà il segnale e lo convertirà in un'immagine.
- **Il supporto motorizzato** è il punto in cui viene montata l'antenna e la parte che, di fatto, ruoterà l'antenna stessa mentre il satellite passa vicino all'SRCS per garantire la massima qualità di ricezione dei dati del dipolo. È composto principalmente da un motore passo-passo 28BYJ-48, una scatola di ingranaggi 5,625:1 per ridurre la velocità del motore e ridurre l'angolo di passo minimo e un encoder magnetico AS5600 per ottenere l'angolo di rotazione esatto del dipolo.

* La larghezza di banda dell'antenna a dipolo da 137,25 MHz offre una banda sufficiente per ottenere tutte le frequenze di 137,1, 137,620 e 137,9125 MHz.

2° Modulo: Modulo dati meteo



Il secondo modulo è il sistema di monitoraggio meteorologico, ovvero la parte che ha lo scopo di raccogliere i dati meteorologici che saranno poi analizzati dall'MCU. È composto da vari sensori, tra cui: DHT11 per la temperatura e l'umidità, un sensore di luminosità, per raccogliere il livello di luce ambientale, un anemometro per la velocità del vento e un sensore di pioggia.

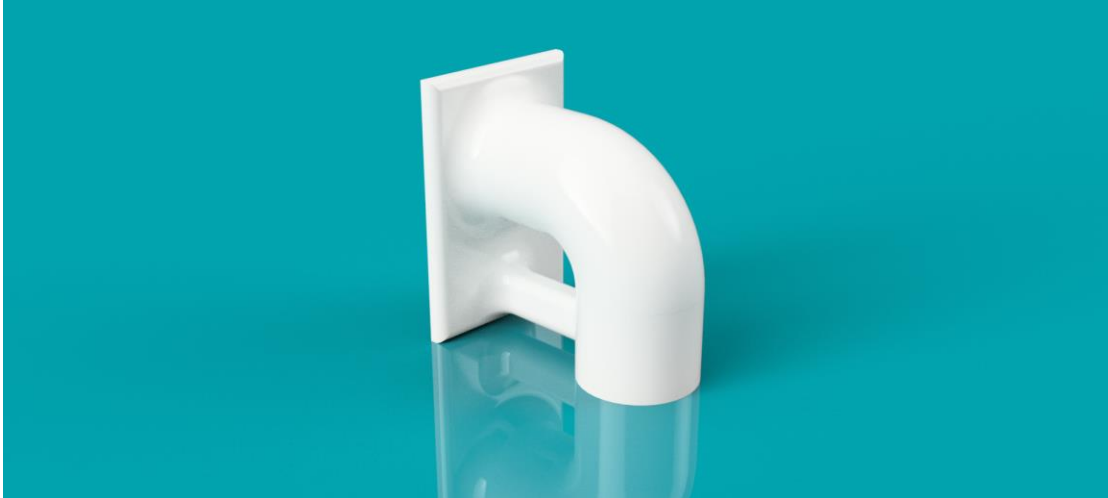
La combinazione di questi dati sarà utilizzata per monitorare e prevedere l'andamento e le condizioni meteorologiche future.

Queste informazioni sono necessarie per comprendere meglio le condizioni meteorologiche che si verificheranno durante le sessioni di ricezione NOAA, poiché tali condizioni possono influire sulla qualità della ricezione e/o danneggiare alcuni componenti se utilizzati in determinate situazioni, come pioggia o tempeste di vento estreme.

Il sistema di gestione dell'energia PMS

Il **sistema di gestione dell'alimentazione** L'SRCS è alimentato da un pannello solare da **9v 5w** che carica una batteria al piombo da **12v 7AH** con un BMS XY-L10A che gestisce le sequenze di carica della batteria. Prima del BMS, c'è un circuito buck step-up che aumenta la tensione da **9v** => **~13v**, necessaria per caricare la batteria. Le uscite della batteria vengono poi immesse in due circuiti buck step-down, uno a **~7,5v** per l'alimentazione della MCU e l'altro a **5v** per l'alimentazione dei sensori.em PMS

Il protocollo di comunicazione



L'SRCS, oltre a essere una stazione di controllo, è anche un **server web** che ospita un sito web locale, sul quale vengono visualizzati i dati meteo, lo stato dell'SRCS, i dati dei passaggi dei satelliti nelle vicinanze e molto altro.

Il sito web è scritto in HTML, CSS e JS e il protocollo di comunicazione tra il sito web e l'SRCS stesso è basato su AJAX.

L'indirizzo IP locale del sito è impostato su: **192.168.1.100**

Utilizzo

Quando si desidera avviare una nuova sessione di ricezione, fare clic sul pulsante Avvia sessione di ricezione; viene visualizzato un pop-up di accesso, in cui è necessario inserire la password per continuare.

Se la password è corretta, viene visualizzato un nuovo pop-up che richiede le informazioni sul comando da inviare all'SRCS:

Ruota [da] gradi => [a] gradi in [per] secondi, [dopo] secondi

Ecco un esempio per capire meglio come funziona il formato del comando:

Ruota da 0° => a 180°, in 600s, dopo 900s

Con questo comando, l'SRCS allineerà e ruoterà l'antenna da 0° [nord] a 180° [sud] in 10 minuti, dopo 15 minuti dalla ricezione del comando.

GitHub

Per maggiori informazioni, il codice completo, le immagini ed altro, il progetto si trova su GitHub al link: <https://github.com/SebsIII/SRCS>