



Intro a cohetería computacional

Telemetría, aviónica, ground stations y compra de componentes

- Protocolos de comunicación usados
- Colocación de computadora de vuelo
- Ground stations y ejemplos
- Compra de componentes
- Fuentes de información en general



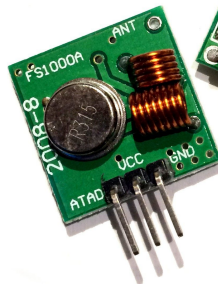
Telemetría

RF (Radiofrecuencia)

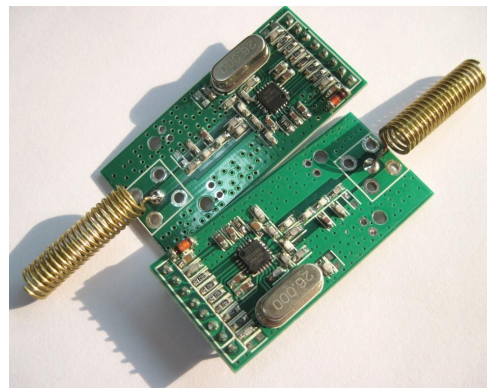
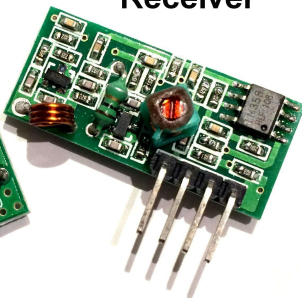
La radiación electromagnética permite interconectar dos dispositivos, teniendo uno de estos un receptor y el otro un transmisor, o bien transceptor, transmisor-receptor.



Transmitter



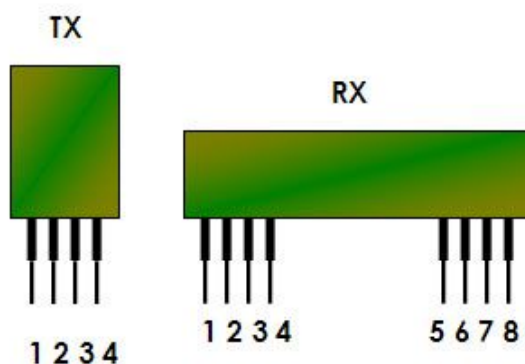
Receiver





Módulos para RF

Estos consisten en el TX (Transmisor) y el RX (Receptor)

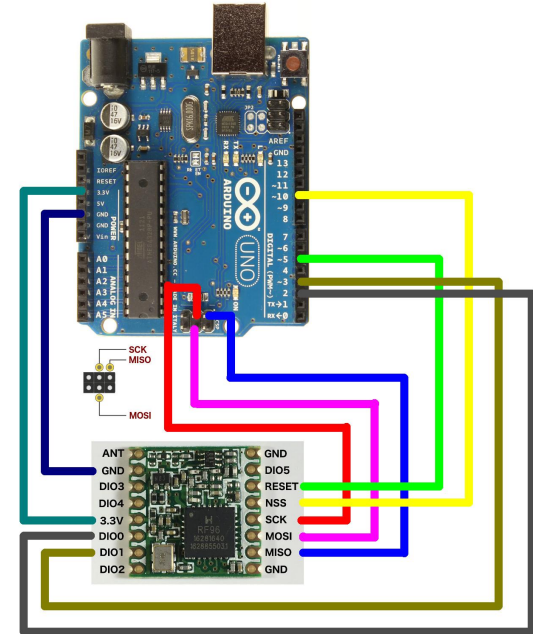


Los pines correspondientes son sencillos de usar, suelen corresponder a GND, DATA, VCC y Antena correspondiente; la datasheet de cada módulo mostrará la distribución correcta del mismo.



Manejar comunicación en Arduino

1. Realizar la conexión de estos módulos con los correspondientes microcontroladores, esto varía según el módulo RF que se use y el MCU.
 - La conexión física no es nada fuera de lo común.
 - Algunos elementos como la antena del módulo pueden variar.
2. La programación puede ser realizada desde cero, o se puede buscar una librería que facilite nuestro trabajo.





Algunos ejemplos a considerar

Ejemplo de la librería VirtualWire para transmisión y recepción respectivamente

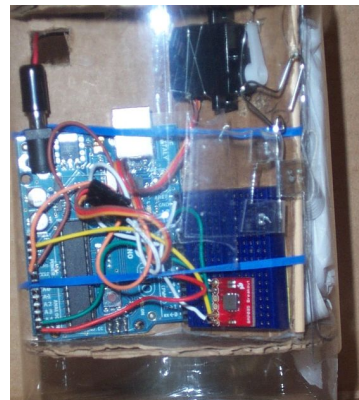
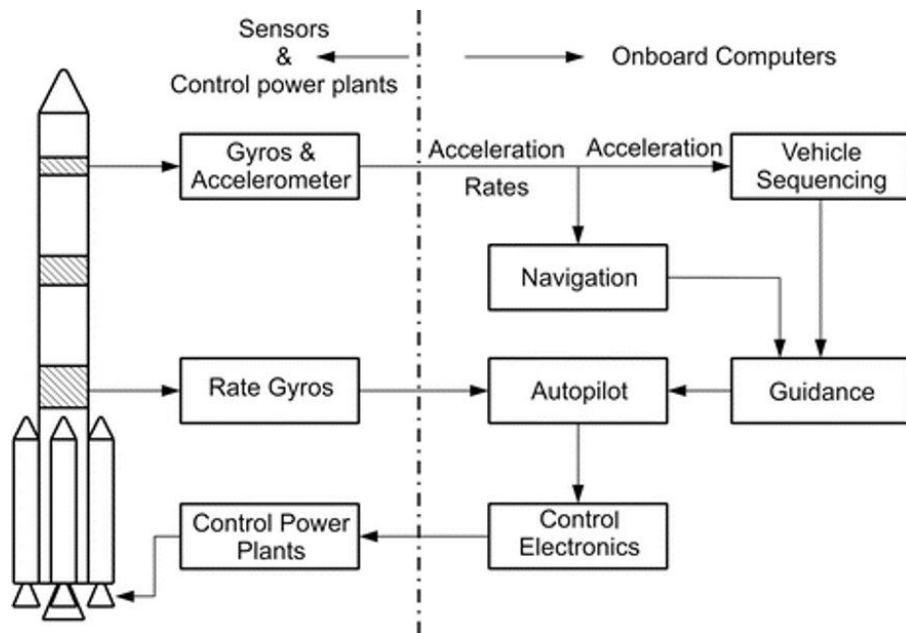
```
#include <VirtualWire.h>
void setup() {
  vw_set_tx_pin(12);
  vw_set_rx_pin(2);
  vw_set_ptt_pin(3);
  vw_set_ptt_inverted(true); // Para módulo DR3100
  vw_setup(2000);           // Bits por segundo
}
byte count = 1;
void loop() {
  char msg[7] = {'h','e','l','l','o',' ','#'}; msg[6] = count;
  vw_send((uint8_t *)msg, 7);
  vw_wait_tx();
  delay(1000);
  count++;
}
```

```
#include <VirtualWire.h>
void setup() {
  Serial.begin(9600);
  vw_set_tx_pin(12);
  vw_set_rx_pin(11);
  vw_set_ptt_pin(3);
  vw_set_ptt_inverted(true); // Para módulo DR3100
  vw_setup(2000);           // Bits por segundo
  vw_rx_start();            // Inicia receptor
}
void loop() {
  if (vw_get_message(buf, &buflen)) { int i;
    Serial.print("Got: ");
    for (i = 0; i < buflen; i++) {
      Serial.print(buf[i], HEX);
    }
  }
}
```



Aviónica

Colocación de la computadora de vuelo



¿Qué va a ir en este espacio?

Con base en las funciones que deba cumplir la computadora de vuelo se define los elementos que deban ser comprados y acomodados dentro del cohete, por ejemplo respetar el siguiente orden de selección.



1. Variables que quieran ser medidas (sensores).
2. Acciones físicas que deben realizar (actuadores).
3. Transmisión y recepción de datos (módulos RF).
4. Microcontrolador apto para los aparatos (MCU).
5. Equipo de potencia que supla el sistema (Batería y regulación).



Ground stations

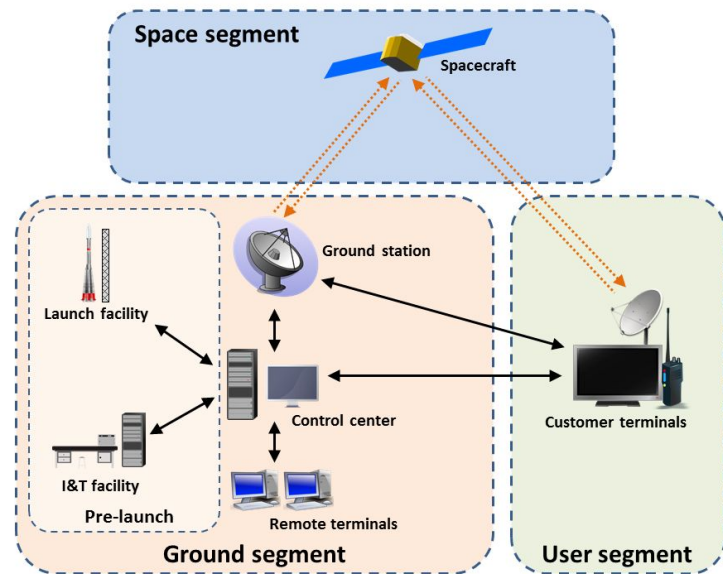


El otro lado de la comunicación

Dentro del sistema de una nave espacial se tiene un segmento terrestre, encargado de comunicarse desde tierra con la nave.

En nuestro nivel más simple sólo requerimos de algunos elementos.

- Antena para comunicación RF.
- Procesamiento y almacenamiento de datos.
- Control a la computadora de vuelo.





Consideraciones de este sistema

Cuando se define cómo será la ground station del sistema se tienen consideraciones extra que pueden afectar todo el diseño incluyendo la computadora de vuelo.

- Equipo que se usará para esta misma (MCU, computadora, otros).
- Antena que se usará para comunicar con la computadora de vuelo.
 - Tipo de antena.
 - Ganancia aplicada.
 - Tipo de onda (dirección a la que apunta).
- Manejo de los datos entre los dispositivos.
 - Interpretación de señales reales.
 - Corrección de errores.
- Visualización de los datos y control del sistema.



Compra de componentes y manejo de costos

Compra e información de componentes



- [Sparkfun](#)
- [Adafruit](#)
- [Society of Robots](#)
- [eXtreme electronics](#)
- [Pololu](#)
- [Servocity](#)

Revendedores de Costa Rica

- [MicroJPM](#)
- [CRCibernética](#)
- Fausto Jara
- @ElectroTecBot



Manejo de costos



Buscar alternativas buscando también un menor costo, comparar de forma dinámica.

Microsoft Excel - BudgetForecastsXDemoA													
File Edit View Insert Format Tools Data Window Help													
Type a question for help													
Verdana 8 B I U													
I8													
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
2			Happy Valley Farm										
3	Div./Department		Status	1	Enter 1 for completed status.								
4	Cut Flowers												
5	Happy Valley Farm		Start Date	Completed >	Complete								
6			Jun-06										
7	Unit Sales			Jun-06	Jul-06	Aug-06	Sep-06	Oct-06	Nov-06	Dec-06	Jan-07	Feb-07	Mar-07
8	Products	Direct Unit Cost	Totals	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
9	Flowers-Export	\$0.27	169,000	0	5,000	6,500	7,500	10,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000
10	Flowers-Local	\$0.43	93,200	0	200	3,500	5,500	4,000	8,000	12,000	12,000	12,000	12,000
11	Flowers-Eldoret	\$0.81	151,540	0	40	1,500	5,000	10,000	15,000	20,000	20,000	20,000	20,000
12	Revenue 4	\$0.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	Revenues 5	\$0.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	Total Units		413,740	0	5,240	11,500	18,000	24,000	43,000	52,000	52,000	52,000	52,000
15	Sales	Unit Prices											
16	Flowers-Export	\$2.25	\$380,250	\$0	\$11,250	\$14,625	\$16,875	\$22,500	\$45,000	\$45,000	\$45,000	\$45,000	\$45,000
17	Flowers-Local	\$2.95	\$274,940	\$0	\$590	\$10,325	\$16,225	\$11,800	\$23,600	\$35,400	\$35,400	\$35,400	\$35,400
18	Flowers-Eldoret	\$3.45	\$522,813	\$0	\$138	\$5,175	\$17,250	\$34,500	\$51,750	\$69,000	\$69,000	\$69,000	\$69,000



Gracias por su atención