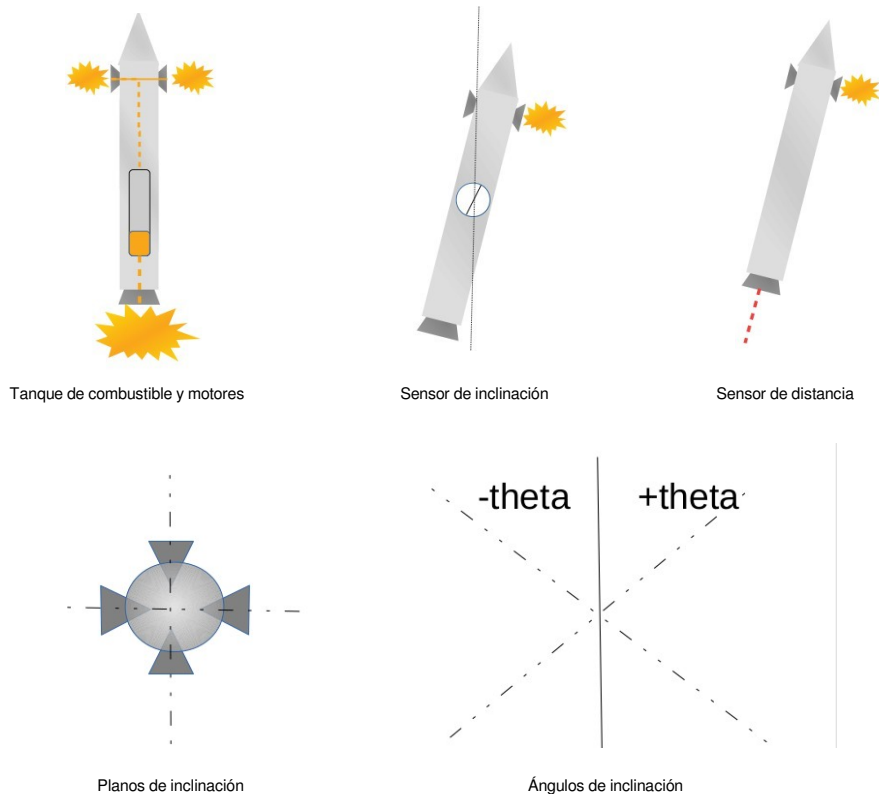


Artemis Lander

La NASA desea llevar humanos a la [luna nuevamente](#), esta vez un grupo más diverso. Está trabajando en un nuevo lander tripulado reusable capaz de realizar un aterrizaje vertical. El [lander](#) será construido por SpaceX y está equipado con un programa de computadora que monitorea y controla el aterrizaje, nombre código **Aguaita**. Elon Musk le ha pedido a Ud. diseñar tal sistema. Aguaita debe encender [en la secuencia correcta y de forma concurrente](#) el propulsor principal y los 4 propulsores de orientación afin de mantener al lander vertical hasta tocar el suelo lunar.

Para decidir que propulsores encender y por cuanto tiempo, *Aguaita* procesa los datos de 4 sensores: un sensor de nivel de combustible, un sensor de distancia que mide la distancia al suelo en dirección del eje mayor del lander, 2 giroscopios ubicados en el centro de masa del cohete. Los giroscopios miden la inclinación en grados en cada uno de los 2 planos formados cada par de propulsores de orientación. Los datos de los sensores llegan de forma asincrónica. Además Aguaita puede recibir comandos desde el *control de misión* ubicado en las oficinas de la NASA.



Aguaita aplica las siguientes reglas control:

1. El cohete **desciende** a 1 metro por segundo, independientemente del funcionamiento de los propulsores.
2. Cuando el sensor de distancia marca menos de 100 metros se debe **iniciar** la secuencia de aterrizaje de forma automática y se **enciende** el propulsor principal.
3. Si algún giroscopio reporta un **ángulo diferente de cero** entonces se debe **encender** el propulsor de orientación que incline el cohete en sentido contrario. Es posible que más de un propulsor de orientación se active mismo tiempo.
4. Si el sensor de distancia reporta menos de 5 metros y el cohete no está en **posición vertical** se debe **cancelar** el aterrizaje **aumentando** la potencia del motor principal para lograr una elevación de 30 metros para poder intentar un nuevo aterrizaje.
5. El motor principal solo se puede **aumentar** su potencia solo si ninguno de los motores de orientación está **en operación**.
6. Si el nivel de combustible desciende por debajo del 10% y no se ha logrado un aterrizaje exitoso, se debe **abortar** aterrizaje.
7. Si algún propulsor de orientación se **enciende** y el motor principal esta en **funcionamiento**, este debe **disminuir** su potencia , y recuperar su potencia inicial cuando no haya ningún propulsor de orientación en funcionamiento.
8. A 1 metro de altura, si el cohete esta en posición vertical, todos los propulsores se deben **apagar** y reportar alunizaje exitoso.

Los propulsores se controlan de forma INDEPENDIENTE y cumplen los siguientes parámetros operacionales:

1. Por cada segundo que se enciende el propulsor principal el nivel de combustible disminuye en 1%,
2. Un aumento o disminución de potencia del propulsor principal causa un aumento o disminución instantánea de 5% en el nivel de combustible
3. Por cada segundo que un propulsor de orientación se enciende el nivel de combustible disminuye en 1% adicional.
4. Por cada segundo que un propulsor de orientación se enciende el cohete se inclina a una tasa de 0.5 grados por segundo.

Para poder monitorear el funcionamiento Aguaita, este debe enviar por medio de una conexión de red los datos de telemetría (sensores, acciones y efecto de correcciones) a control de misión desde una consola. Esta consola permite enviar los siguientes comandos a Aguaita:

Comando	Significado	Acción
101	Fallo general	Reiniciar control de todos los propulsores
102	Fallo de motor principal	Reiniciar control de propulsor principal
103	Fallo de motor orientación	Reiniciar control de todos los propulsores de orientación
104	Abortar Alunizaje	Apagar propulsores de orientación y acelerar el propulsor principal

Los datos se muestran en otra consola, además deben aparecer mensajes que indiquen el estado de la secuencia de aterrizaje se debe conocer los parámetros de operación. Ejemplo: el estado de cada propulsor (on-off, nivel de potencia) y el nivel de combustible,

Aguaita debe poderse ejecutar así:

./Aguaita <Intervalo de simulación en milisegundos> <ángulo giroscopio 1 en grados > <ángulo giroscopio 2 en grados > <nivel de combustible número entre 0 a 100> <Distancia inicial><puerto comunicaciones>

Ej:

./Aguaita 1000 0 0 100 120 1414 El cohete está en posición vertical y aterriza sin realizar ninguna corrección, la simulación se ejecuta por segundo

./Aguaita 100 90 45 10 120 1414 El cohete no está en posición vertical tiene poco combustible, seguramente aborta. La simulación se ejecuta de forma que cada segundo simulado es realmente 100 ms

Para evaluar su sistema de control se ha provisto un programa auxiliar (simulador.c)