

Obligatorio 7 - Movimientos extras y Estados entre movimientos

IIE - Facultad de Ingeniería - Universidad de la República

Tallerine Biónico 2025

En este trabajo se propone incorporar nuevos movimientos definidos por el grupo. Al mismo tiempo, se busca profundizar en el concepto de estados mediante el diseño y la implementación de estos movimientos. Por último se trabajará la transición de un movimiento a otro.

1. Ejercicios

1. Movimientos extras. Se pide:

- a. Pensar en 3 movimientos definidos por el grupo, estos movimientos serán adicionales a los movimientos que ya tenemos; avanzar, retroceder, saludar, etc.
- b. Antes de comenzar con la programación, **diseñar un diagrama en papel** que represente los **estados y transiciones** de cada movimiento. Intentar que cada movimiento no supere los seis estados, con el fin de evitar una implementación compleja.
- c. Desarrollar los 3 movimientos utilizando el concepto de estados. Los tiempos y ángulos utilizados al mover los servos deben ser optimizados.

2. Cambio de estados entre movimientos.

En esta etapa se profundizará en el concepto de *estados* aplicado a la transición entre distintos movimientos. Por ejemplo, supongamos que el bicho está ejecutando el movimiento de **saludar**, y luego se recibe el comando para **avanzar**. ¿Es posible comenzar a caminar directamente desde la posición de saludar sin que el bicho pierda el equilibrio?

Lo más probable es que no, ya que durante el saludo una de las patas puede estar levantada ejecutando el movimiento de saludar. Esto impediría iniciar el movimiento de avance de forma estable. Para resolver este problema, es necesario **incorporar uno o más estados intermedios de transición** que permita reacomodar las patas y muslos del bicho antes de comenzar el nuevo movimiento. Otra alternativa válida, es retornar a una **posición inicial común** antes de iniciar el siguiente movimiento, aunque esto influiría en la fluidez de la transición entre los movimientos. En las figuras 1 y 2, se muestra un ejemplo gráfico de cómo un **estado intermedio** permite ajustar la postura del bicho para realizar una transición segura entre movimientos.

En esta solución se introdujo el estado intermedio 8 para poder acomodar las patas y muslos del bicho antes de empezar a caminar. No es necesario llevarlo a la posición inicial, con bajar la pata que está en alto es suficiente.

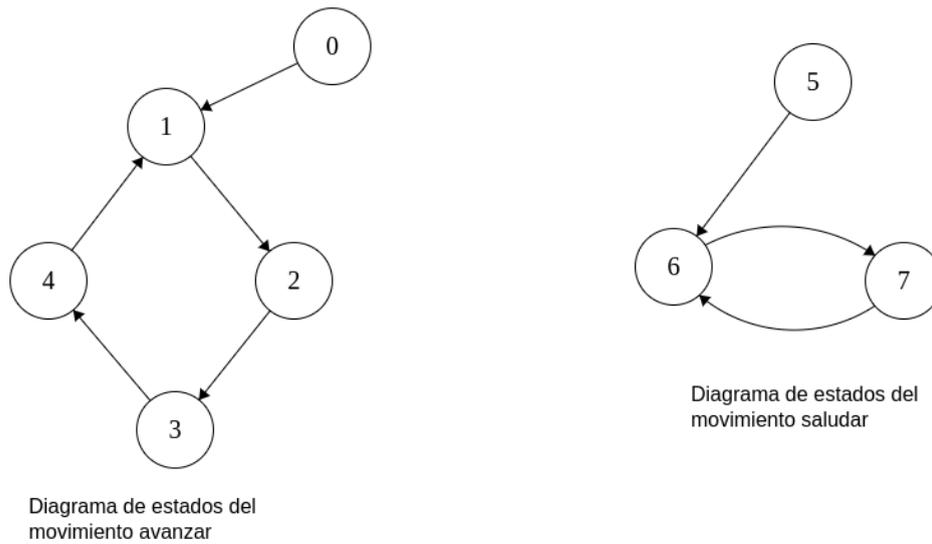


Figura 1. Diagramas de estado de movimientos independientes.

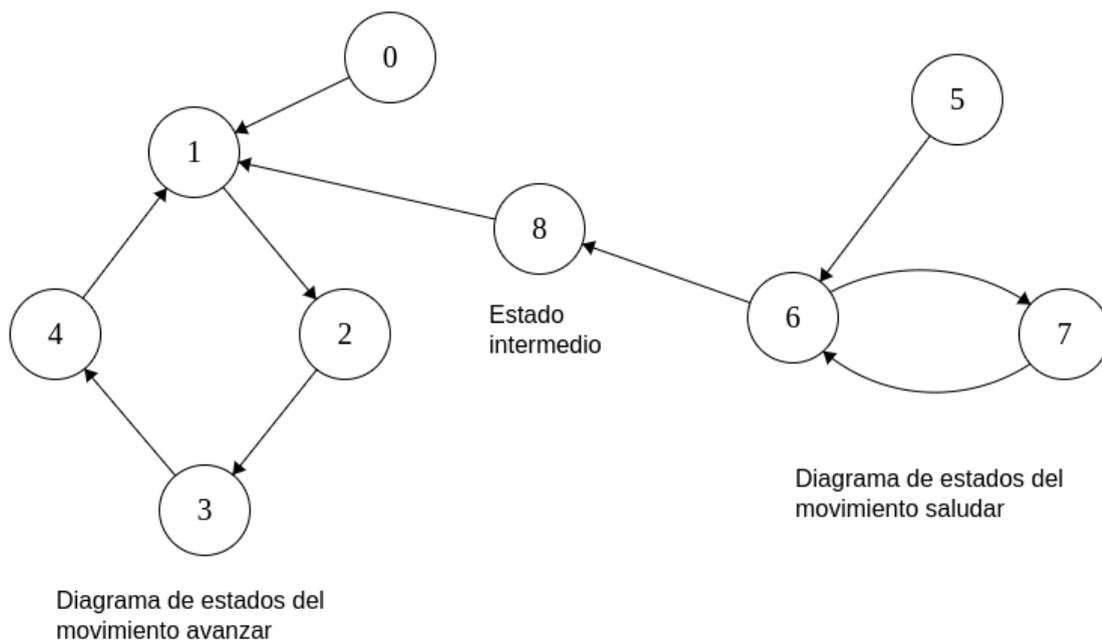


Figura 2. Diagramas de estado con la transición de "saludar" a "avanzar".

- a. Implementar **transiciones seguras entre movimientos**, de manera que el bicho no pierda el equilibrio al cambiar de un movimiento a otro. Para lograrlo, se pueden usar **estados intermedios** o retornar a una **posición inicial** antes de ejecutar el nuevo movimiento. Se requiere contemplar **al menos tres transiciones** con estados intermedios.

Aclaración: Los diagramas de estado de las figuras 1 y 2 son presentados solo a modo ilustrativo, no tienen porque coincidir con los diagramas de estados implementados por cada grupo.