

MODALIDAD B. APRENDER A APRENDER

INSTRUCCIONES DE LA PRUEBA

- El objetivo de la prueba es resolver dos retos que se describen a continuación.
- Los retos pueden acometerse en cualquier orden; sin embargo, quizá sería una buena idea seguir el orden en que están escritos.
- La solución a estos problemas, así como cualquier información que se pida, deberá escribirse en las hojas de respuestas proporcionadas.
- **Cada vez que se complete un reto se entregara su correspondiente hoja de respuestas para anotar la hora de finalización.**
- Cada reto correctamente solucionado obtendrá una puntuación. Además, se otorgarán puntos extra según el tiempo empleado en solucionar cada reto (el más rápido 25 puntos y luego, en orden temporal 18, 15, 12, 10, 8, 6, 4, 2 y 1)
- Una vez finalizada esta segunda prueba, los profesores recogerán todas las puntuaciones (tanto de esta prueba como de la prueba de Resolución de Problemas) y elaborarán una puntuación final que determinará quién es el ganador.
- Para elaborar la puntuación final, se ponderará la puntuación obtenida en esta prueba multiplicándola por un factor corrector de 0.3 para el reto 1 y 0.7 para el 2.

RETO 1: ORDENACIÓN MEDIANTE EL ALGORITMO BURBUJA

La mayoría de las personas, cuando juegan a las cartas (supón baraja española), ordenan las que les tocaron de menor a mayor número (el palo da igual), para poder ubicarlas con facilidad; los ases juntos, los doses juntos, etc.

Uno de los métodos de ordenación más conocido es la ordenación burbuja. Funciona comparando cada número de la secuencia que va a ser ordenada con el siguiente, intercambiándolos de posición si están en el orden equivocado.

Es necesario revisar varias veces toda la lista hasta que no se necesiten más intercambios, lo cual significa que la lista está ordenada. Cada pasada a lo largo de la lista ubica el valor más grande sin ordenar en su lugar apropiado. En esencia, cada valor *burbujea* hasta el lugar al que pertenece.

A continuación se muestra un **ejemplo** de aplicación del algoritmo para la secuencia de números 5, 2, 4, 1, 3. Los dos números en verde son los que se consideran en cada ocasión y las flechas indican que se intercambian dichos números.

PRIMERA ITERACIÓN

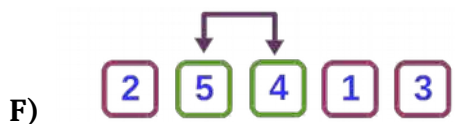
A) Comenzamos con una lista de elementos no ordenados



C) Comparamos los dos primeros y, como no están ordenados, los intercambiamos



E) Se repite el proceso con los siguientes dos números



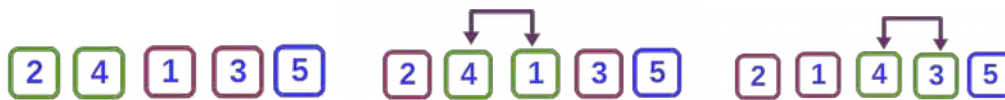
G) El proceso continúa hasta llegar al final.



Después de esta primera iteración sobre la secuencia de números, el último número ya queda ordenado por lo que en la siguiente iteración se termina en la penúltima posición, acortando el proceso.

SEGUNDA ITERACIÓN

La segunda iteración consistiría en comparar los dos primeros números que, como están ordenados, no se intercambian, el segundo y el tercero, intercambiándolos y, por último, el tercero y el cuarto, que también se intercambian.



TERCERA ITERACIÓN

En la tercera iteración no se evalúan los últimos dos valores.



CUARTA ITERACIÓN

La cuarta iteración se finaliza sin que se haya realizado un intercambio por lo que el algoritmo termina



Al finalizar el algoritmo tenemos como resultado la lista ordenada



MANOS A LA OBRA

Utilizando todas las fuentes de información a su alcance y suponiendo que te han tocado el siete de copas, 3 de bastos, 11 de copas, as de oros, 12 de bastos, 4 de espadas y que deseas ordenarlas de menor a mayor número (recuerda que el palo no es importante) usando este algoritmo de ordenación, describe las distintas iteraciones que se realizan y cómo se va ordenando la secuencia de números en cada una.

En cada ocasión, rodea con un círculo los dos números que se estén considerando y señala con flechas (como en los diagramas anteriores) cuando consideres se deban intercambiar.

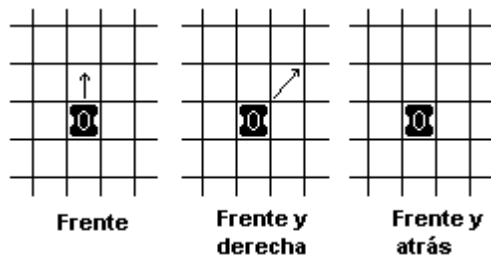
RETO 2: EL OMIBOT (TOMADA DE LA OLIMPIADA INFORMÁTICA DE MÉXICO)

El **OMIBOT** es un vehículo motorizado sencillo que se utiliza para explorar terrenos.

Este vehículo cuenta con **4 motores** (*frente, derecha, atrás, izquierdo*) **independientes** (cada uno puede estar encendido o apagado en cada instante independientemente de los otros tres) y que avanzan siempre a la misma velocidad. Esto le permite moverse en cualquiera de las cuatro direcciones o incluso en ángulos de 45°.

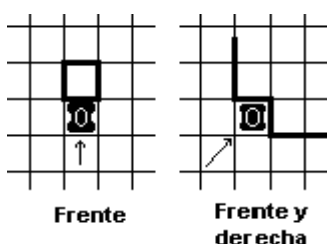
Por ejemplo,

- si el motor *frente* está encendido y los otros tres motores están apagados, el OMIBOT avanzará hacia delante con una velocidad constante.
- si el motor *derecha* está encendido y los otros tres motores están apagados, el OMIBOT avanzará hacia la derecha.
- si están encendidos únicamente el motor *frente* y *derecha*, como ambos motores avanzan a la misma velocidad, el OMIBOT avanzará formando un ángulo de 45°.
- si están encendidos los motores *frente* y *atrás* y los demás están apagados, el OMIBOT se quedará en el lugar donde está, ya que ambos motores impulsaran el vehículo con la misma fuerza pero en direcciones contrarias por lo que no hay movimiento.



Además de sus 4 motores, el OMIBOT cuenta con **4 sensores** colocados en la misma posición que los motores (*frente, derecha, atrás, izquierda*), cada uno de los cuales puede detectar un obstáculo cerca. Al encontrar un obstáculo en cierta dirección, el OMIBOT activará el sensor correspondiente; en el caso de que se activen 2 sensores simultáneamente siempre se hace en el orden (frente, derecha, atrás, izquierda).

Por ejemplo, en la situación de la derecha de la imagen, se activa el sensor frente. En la izquierda, frente, derecha.



Una vez que un sensor se ha activado con un obstáculo no se desactivará hasta que el OMIBOT se separe del obstáculo.

Cuando un sensor se activa, y sólo cuando esto sucede, se puede cambiar el estado de los motores del vehículo (de todos o de alguno). Las operaciones válidas que se pueden ejecutar sobre un motor son:

- **Encender el motor: START**
- **Apagar el motor: STOP**
- **Dejar el motor como estaba: KEEP**
- **Cambiar el estado del motor: FLIP**

El OMIBOT permite ejecutar alguna de las operaciones anteriores en cada uno de los motores cuando se activa un sensor. Ten en cuenta que **el comportamiento del OMIBOT para un sensor siempre es el mismo**. Es decir, si se programa el OMIBOT para que cuando se active el sensor “frente” el motor “frente” se apague y el motor “atrás” se encienda, esto sucederá **cada vez** que el OMIBOT detecte un obstáculo al frente. **No es posible programar el OMIBOT de modo que la primera vez que detecte un obstáculo al frente haga algo y la segunda vez haga una operación diferente.**

TAREA

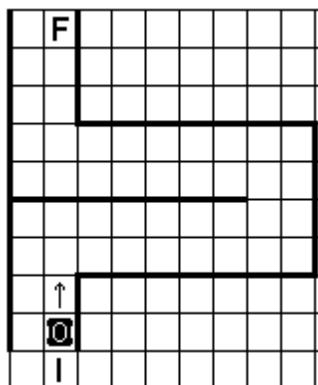
Tu tarea es decidir qué acciones se deben ejecutar en los motores al activarse cada sensor, de modo que el OMIBOT pueda llegar de un punto inicial a un punto final dentro de una habitación, esquivando las paredes.

Para indicar las acciones debes rellenar una tabla como la que se muestra a continuación utilizando los símbolos que representan cada una de las acciones.

	<i>Motor frente</i>	<i>Motor derecho</i>	<i>Motor atrás</i>	<i>Motor izquierdo</i>
Sensor frente				
Sensor derecho				
Sensor atrás				
Sensor izquierdo				

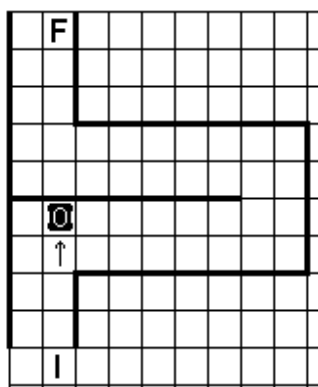
EJEMPLO

El OMIBOT tiene inicialmente el motor “frente” encendido y todos los demás motores apagados. Deseas que llegue del punto I al punto F. Los trazos más gruesos representan paredes que no se pueden cruzar y que serán detectadas por los sensores. ¿Cómo programas las operaciones de los sensores?



POSIBLE SOLUCIÓN

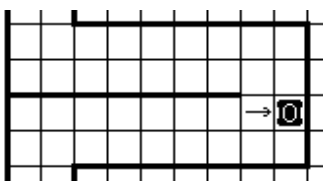
El OMIBOT está inicialmente moviéndose hacia el frente. Como ya se indicó antes, el OMIBOT solo puede cambiar el estado de sus motores cuando algún sensor se activa, por lo que el OMIBOT seguirá moviéndose hacia el frente hasta llegar a la primera pared.



En el momento en que el OMIBOT choca con la pared podemos decidir qué acción tomar; una posibilidad sería encender el motor “derecho” y apagar los demás. En este caso el OMIBOT comenzaría a avanzar hacia la derecha hasta que algún sensor se active. La tabla quedaría:

	<i>Motor frente</i>	<i>Motor derecho</i>	<i>Motor atrás</i>	<i>Motor izquierdo</i>
Sensor frente	STOP	START	STOP	STOP
Sensor derecho				
Sensor atrás				
Sensor izquierdo				

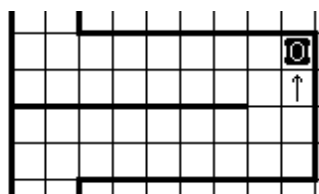
El siguiente sensor que se activaría sería el sensor “derecho” en el momento en el que el OMIBOT choque con la pared de la derecha.



Nuevamente tenemos que decidir qué hacer cuando el sensor “derecho” se active. Una posible opción sería encender el motor “frente” y apagar todos los demás. Si tomamos esta opción nuestra tabla de acciones queda:

	<i>Motor frente</i>	<i>Motor derecho</i>	<i>Motor atrás</i>	<i>Motor izquierdo</i>
Sensor frente	STOP	START	STOP	STOP
Sensor <i>derecho</i>	START	STOP	STOP	STOP
Sensor atrás				
Sensor izquierdo				

Tras la acción anterior, el OMIBOT comienza a avanzar hacia delante hasta que se active de nuevo un sensor. El siguiente sensor que se activa es el sensor “frente” como se muestra en la figura.



Sin embargo, nosotros ya habíamos especificado las acciones a tomar cuando se activase el sensor “frente”; estas acciones consistían en encender el motor “derecha” y apagar todos los demás. Al ejecutar esta acción, el OMIBOT intenta avanzar hacia la derecha, pero como a la derecha hay una pared, **el OMIBOT no puede moverse y se queda estancado en la esquina de la habitación.**

Del resultado anterior se observa que la primera opción que tomamos (encender “derecha” y apagar los demás, con el sensor “frente”) no fue correcta, **tenemos que escoger otra solución.**

Una posible solución final sería la siguiente:

	<i>Motor frente</i>	<i>Motor derecha</i>	<i>Motor atrás</i>	<i>Motor izquierda</i>
Sensor frente	STOP	FLIP	STOP	KEEP
Sensor derecha	START	KEEP	STOP	FLIP
Sensor atrás	KEEP	KEEP	KEEP	KEEP
Sensor izquierda	START	START	STOP	STOP

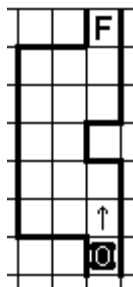
En esta solución el OMIBOT sigue la siguiente ruta

- Situación inicial: (frente=encendido, derecho=apagado, atrás=apagado, izquierdo=apagado).
- El robot avanza al frente hasta detectar la pared. Al activarse el sensor frente se apagan los motores frente y atrás, el motor derecho cambia de estado y el izquierdo se deja como estaba.
- Nuevo estado: (frente=apagado, derecho=encendido, atrás=apagado, izquierdo=apagado).

- El robot comienza a avanzar hacia la derecha hasta tocar con la pared derecha.
- Tras ejecutar las acciones indicadas en la tabla anterior, el estado del robot sería (frente=encendido, derecho=encendido, atrás=apagado, izquierdo=encendido).
- El robot avanzaría al frente hasta detectar la pared. Tras las acciones pertinentes, el estado será (frente=apagado, derecho=apagado, atrás=apagado, izquierdo=encendido)
- El robot avanza ahora hacia la izquierda hasta chocar con la siguiente pared (a su izquierda) activándose el sensor izquierdo. Tras ejecutar las acciones señaladas, el estado de los motores sería (frente=encendido, derecho=encendido, atrás=apagado, izquierdo=apagado)
- El OMIBOT se movería en diagonal hacia el frente y la derecha y tocaría con la pared derecha activando ese sensor. Tras las acciones, el nuevo estado sería (frente=encendido, derecho=encendido, atrás=apagado, izquierdo=encendido).
- El OMIBOT continúa moviéndose hacia el frente hasta que llega al punto F.

MANOS A LA OBRA

Ahora supón que el motor frente está encendido y todos los demás apagados, que la habitación en que se encuentra el robot es la siguiente y debe llegar al punto F. Indica las acciones a realizar.



	<i>Motor frente</i>	<i>Motor derecho</i>	<i>Motor atrás</i>	<i>Motor izquierdo</i>
Sensor frente				
Sensor derecho				
Sensor atrás				
Sensor izquierdo				