



Desafío Bebras

Pensamiento Computacional en la escuela

Misiones para niños y niñas de

13 - 16 años



En el siguiente material de prácticas desconectadas **Bebras** se encontrarán con misiones a resolver de diferentes dificultades donde se ponen en juego las habilidades del Pensamiento Computacional.

En cada misión, inicialmente se plantean las consignas a resolver y luego se brinda la respuesta con la debida explicación de por qué es **Pensamiento Computacional**.

¿Qué es el Pensamiento Computacional?

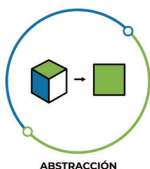
El Pensamiento Computacional constituye una nueva alfabetización que permite a los estudiantes adquirir una mayor comprensión y dominio del ambiente tecnológico y posicionarse como ciudadanos activos, críticos y responsables. Al mismo tiempo sienta las bases para la inserción laboral futura.

Es un concepto que se entiende como una manera de pensar diferente que no se restringe al código y la programación, sino como una serie de habilidades analíticas de razonamiento lógico y técnicas de resolución de problemas.

Se vincula directamente con las áreas STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemática, por su sigla en inglés), aprendizaje basado en proyectos y trabajo con material concreto.

Habilidades del Pensamiento Computacional

En el Pensamiento Computacional se ponen en juego una serie de estrategias cognitivas aplicadas a la resolución de problemas:



ABSTRACCIÓN

ABSTRACCIÓN: centrar la atención solo en la información importante, ignorando los detalles irrelevantes.



DESCOMPOSICIÓN

DESCOMPOSICIÓN: dividir un problema o sistema complejo en partes más pequeñas y manejables.



ALGORITMO

PENSAMIENTO ALGORÍTMICO: desarrollar una solución paso a paso para resolver un problema.



PATRONES

PATRONES: identificar objetos o comportamientos que son recurrentes y clasificarlos.

Estas habilidades se complementan y permiten tomar un problema complejo y dividirlo en una serie de problemas pequeños y más manejables (descomposición). Para luego tomar cada uno de estos problemas más pequeños y así analizarlo individualmente, considerando cómo se han resuelto problemas similares anteriormente (reconocimiento de patrones) y centrándose solo en los detalles importantes, mientras se ignora la información irrelevante (abstracción). De esa manera, se pueden diseñar pasos o reglas simples para resolver cada uno de los problemas más pequeños (algoritmos).

Los desafíos Bebras presentan diferentes niveles de complejidad, por lo que los hemos dividido en 3 categorías:



Hornero

Edad: 7 a 9 años



Ñandú

Edad: 10 a 12 años



Yaguareté

Edad: 13 a 16 años

En este documento presentamos las misiones para el nivel **Yaguareté** (13 a 16 años).



Índice

Tiendas de comestibles.....	5
Aire acondicionado.....	7
Hansel y Gretel.....	9
Las noticias viajan rápido.....	11
Castor contra canguros.....	13
Reciclaje creativo.....	15
Bolos de bowling.....	17
Mensaje secreto.....	19



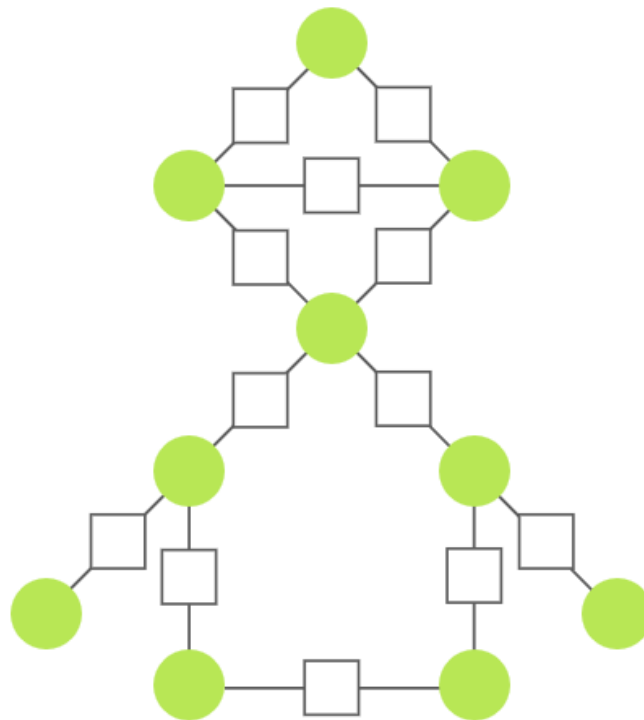


Misión 1 : Tiendas de comestibles

Un urbanista ha decidido que cada ciudad debe tener al menos una tienda de comestibles cerca. Se dice que una tienda de comestibles está "cerca" de una ciudad si se puede llegar a ella sin pasar por otra ciudad para llegar a ella.

En el siguiente diagrama:

- Los círculos verdes representan ciudades.
- Los cuadrados representan dónde se podrían abrir las tiendas de comestibles.
- Las líneas que los conectan representan caminos.



Tarea :

Marcá los cuadrados en el mapa a continuación para abrir el número mínimo de tiendas de comestibles que satisfaga al urbanista.

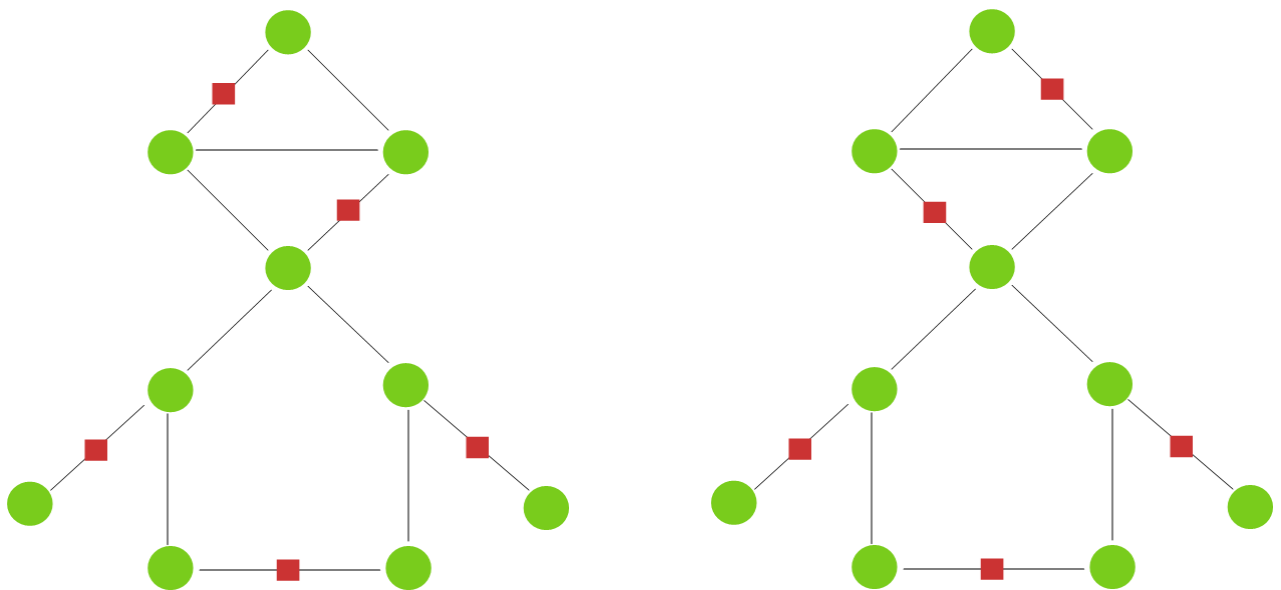




Misión 1: Tiendas de comestibles

Solución

Hay dos posibles soluciones. En cada caso, deben permanecer abiertas 5 tiendas de comestibles, como se muestra en los diagramas a continuación.



¿Por qué es informática?

El problema en esta tarea se conoce como el problema de la Cobertura Mínima de Aristas. El problema consiste en encontrar la cantidad mínima de aristas para que cada vértice del grafo esté "cubierto por" (incidente a) una de las aristas seleccionadas. En esta pregunta, las ciudades son los vértices que deben ser cubiertos y las calles con las tiendas de comestibles son las aristas, cubriendo los vértices.

Fuente: Bebras Austria.





Misión 2: Aire acondicionado

Un castor ha descubierto que hace menos ruido usar aire acondicionado para calentar su casa que usar calefacción central. Por lo tanto, ha decidido instalar 4 unidades de aire acondicionado en la casa que se muestra a continuación.

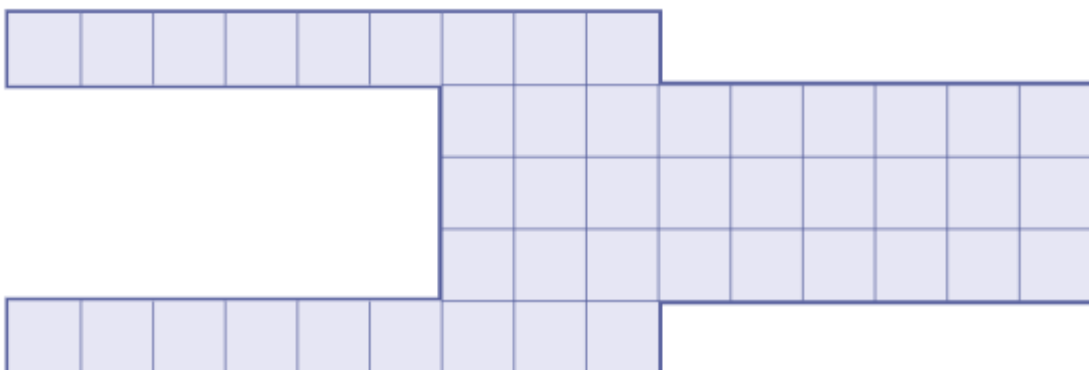
La casa está formada por celdas. Una unidad de aire acondicionado ocupa una celda y calienta (o enfría) esa celda instantáneamente.

El aire caliente de una celda tarda 1 minuto en extenderse a todas las celdas vecinas, como se muestra a la derecha. La imagen muestra cómo se tarda 3 minutos en calentar una habitación pequeña con una unidad de aire acondicionado colocada en la celda marcada con 0.

2	2	2	2	2	3
2	1	1	1	2	3
2	1	0			

Tarea

Coloque 4 unidades de aire acondicionado en la casa de abajo, de modo que toda la casa se caliente en el menor tiempo posible. Marcar los lugares dónde se colocaría cada uno.

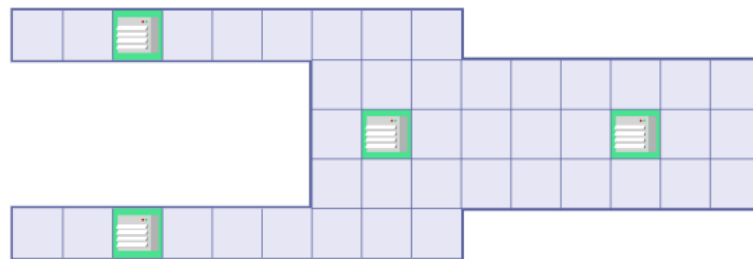




Misión 2: Aire acondicionado

Solución

La respuesta correcta es 2 minutos. Si las unidades de calefacción se colocan como en la imagen, tardará 2 minutos en llegar a cada celda.



2	1	0	1	2	2	2	2	2									
									1	1	1	2	2	1	1	1	2
									1	0	1	2	2	1	0	1	2
									1	1	1	2	2	1	1	1	2
2	1	0	1	2	2	2	2	2									

¿Por qué es informática?

Esta tarea está relacionada con la propagación en un grafo, como modelo de la habitación. En este caso, cada celda en la habitación está representada por un nodo y dos nodos están conectados por una arista si las celdas correspondientes son vecinas, según se define en la descripción de la tarea. En esta tarea, debemos seleccionar nodos especiales (celdas) de manera que cada nodo en el grafo (celda en la habitación) pueda ser alcanzado (por aire caliente) a lo largo de la menor cantidad de aristas posibles (celdas vecinas).

Fuente: Bebras Pakistan.



Misión 3: Hansel y Gretel

Hansel y Gretel están jugando un juego.

Hay 3 piedras negras y 7 piedras blancas. En cada turno, un jugador puede tomar hasta dos piedras negras o hasta tres piedras blancas. El jugador que toma la(s) última(s) piedra(s) de cualquier color gana el juego.

Pregunta:

Gretel va primero. ¿Qué piedra(s) necesita tomar en su primer turno para asegurarse de ganar el juego?



1 piedra blanca

2 piedras negras

3 piedras blancas

No importa cuántas piedras.





Misión 3: Hansel y Gretel

Solución

La respuesta correcta es 3 piedras blancas.

Para las 3 piedras negras, si Gretel quita 1 o 2 piedras, entonces Hansel puede quitar las piedras restantes (es decir, si Gretel quita 1 piedra negra, Hansel puede quitar 2 piedras y viceversa). Esto convierte a Hansel en el último jugador en quitar una(s) piedra(s). Entonces, la estrategia ganadora en negro es dejar 3 piedras.

Para las piedras blancas, un jugador solo puede quitar 1, 2 o 3 piedras. Con cualquier grupo de 4 piedras blancas, el segundo jugador siempre podrá quitar las piedras restantes (es decir, si se quita 1 piedra blanca, el otro jugador puede quitar 3 piedras, y así sucesivamente). La estrategia ganadora en blanco es dejar 4 piedras.

Para que Gretel gane, debe dejar 3 piedras negras y 4 piedras blancas. Esto solo es posible eliminando 3 piedras blancas en el primer movimiento. Si Gretel no aplica la estrategia en su primer movimiento, Hansel puede robar la estrategia, por lo que otras opciones no serán un movimiento ganador para Gretel.

¿Por qué es informática?

Los juegos son un tema importante de estudio en Ciencias de la Computación. Se pueden utilizar para modelar muchas interacciones de la vida real. Una pregunta algorítmica importante en el estudio de los juegos es encontrar una estrategia ganadora para uno de los jugadores.

En este caso, podemos trabajar en reversa desde posiciones en las que Gretel puede ganar con un movimiento final y clasificar las posiciones como ganadoras para Gretel y perdedoras para Hansel. A partir de esto, podemos derivar una propiedad que Gretel debe mantener para siempre estar en una posición ganadora. Esto se llama invariante, una propiedad que ella debe mantener con cada movimiento realizado y que Hansel no puede destruir con ningún movimiento que él haga. Si ella puede mantener este invariante, tiene una estrategia ganadora.

Este tipo de análisis se puede extender a juegos complicados como el ajedrez y Go, pero entonces el número de posiciones posibles se vuelve extenso, y necesitamos utilizar otros enfoques como la inteligencia artificial para "aprender" una buena estrategia.

Fuente: Bebras Hungría.





Misión 4: Las noticias viajan rápido

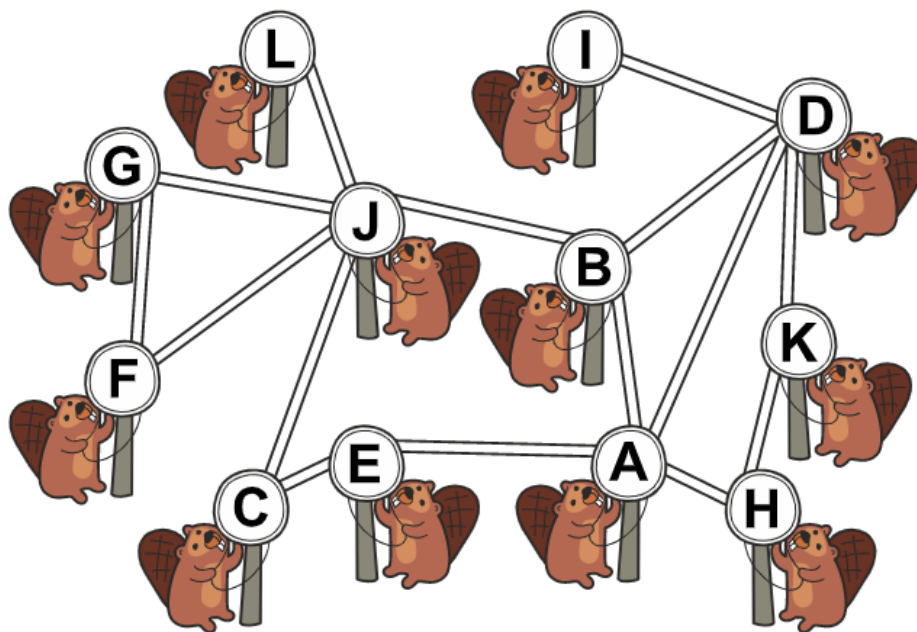
Los 12 castores de esta colonia quieren estar informados sobre las noticias lo más rápido posible. Cada castor tiene su propio palo que está conectado con cuerdas a los palos de otros castores. Usan los postes y las cuerdas para enviarse mensajes unos a otros. Cada vez que un castor escucha alguna noticia, inmediatamente usa todas las cuerdas que se conectan a su poste para informar a los otros castores.

Ejemplo:

Si el castor en el poste F escucha alguna noticia, informa a los castores en los postes G y J. Los siguientes castores en escuchar la historia serán los castores en los postes L, B y C, y así sucesivamente, hasta que todos los castores sepan las últimas noticias.

Tarea

Marcá la letra del castor que debés informar para que tu noticia llegue a todos los castores lo antes posible.

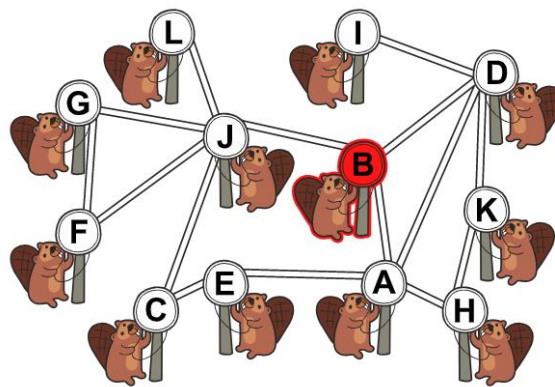




Misión 4: Las noticias viajan rápido

Solución

La respuesta correcta es:



¿Por qué es informática?

Muchos problemas de la vida real se resuelven mediante programas informáticos después de representarlos como un grafo. Un grafo consiste en un conjunto de vértices o nodos (generalmente representados como puntos) y un conjunto de aristas (generalmente representadas como segmentos de línea, posiblemente curvados) que conectan estos vértices. En esta tarea, el problema subyacente es encontrar el llamado centro del grafo.

El centro (o centro de Jordan) de un grafo es el conjunto de todos los vértices de excentricidad mínima, es decir, el conjunto de todos los vértices u donde la distancia más grande de (u, v) a otros vértices v es mínima. Aquí, solo había un vértice así, la ciudad 2.

Encontrar el centro de un grafo es útil en problemas de ubicación de instalaciones, donde el objetivo es minimizar la distancia máxima al centro. Por ejemplo, colocar un hospital en un punto central reduce la distancia más larga que debe recorrer la ambulancia.

Si tenemos un grafo pequeño, como en nuestra tarea, podemos utilizar el método de prueba y error, ya que es sencillo calcular la distancia entre todos los pares de vértices. Para problemas grandes, el centro se puede encontrar utilizando algoritmos más sofisticados como el algoritmo de Floyd-Warshall.

Fuente: Bebras Macedonia del Norte.





Misión 5: Castor contra canguros

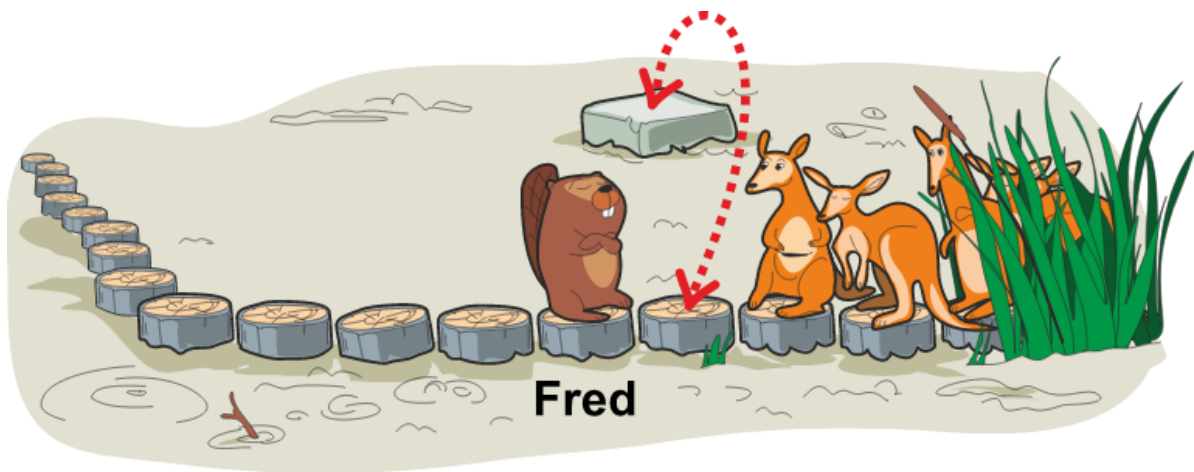
Mientras cruza un pantano por un camino de troncos, Fred, el castor, se encuentra con un grupo de canguros que van en dirección opuesta. Nadie quiere mojarse o ensuciarse, así que permanece en el camino. Los canguros se dan cuenta de que desde un tronco específico es posible saltar sobre una piedra al lado del camino del tronco y luego volver a saltar al mismo tronco. Sin embargo, solo un canguro puede pararse sobre la piedra a la vez.

Los canguros quieren pasar a Fred y no les importa retroceder unos cuantos troncos cuando lo encuentran.

Fred es obstinado y se niega a volver al inicio del camino del registro y no dará más de 10 pasos hacia atrás.

Pregunta

Si Fred actúa de esta manera, ¿cuántos canguros pueden pasarlo?





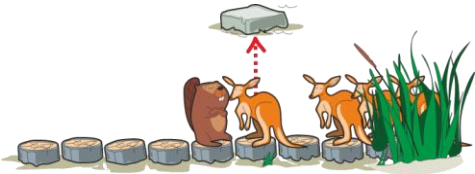
Misión 5: Castor contra canguros

Solución

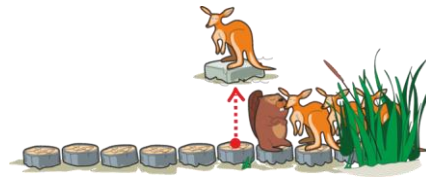
Exactamente 6 canguros pueden pasar a Fred.

Para que Fred deje pasar un canguro, esto podría suceder:

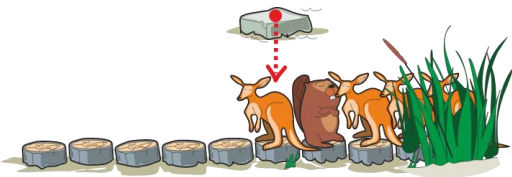
1. El canguro salta sobre la piedra:



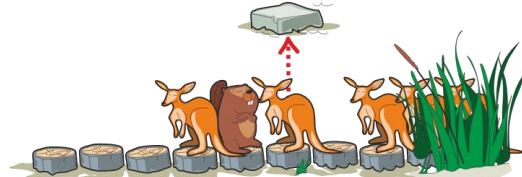
2. Fred da dos pasos hacia adelante:



3. El canguro salta de regreso a la ruta del registro y puede continuar hacia adelante:



4. Fred retrocede dos pasos para darle a otro canguro la posibilidad de saltar a la piedra:



Al ejecutar esta secuencia de pasos 5 veces, Fred puede dejar pasar 5 canguros retrocediendo 10 pasos en total; entonces puede pasar un canguro más porque Fred estará de nuevo en su posición inicial. Entonces, un total de 6 canguros pueden pasar si Fred da un paso atrás 10 veces.

¿Por qué es informática?

Los algoritmos son esenciales para la forma en que las computadoras procesan datos y completan pasos de tarea en un orden específico.

Así, un algoritmo puede considerarse como cualquier secuencia de operaciones, incluidas repeticiones, que pueden ser simuladas por sistemas informáticos. El reconocimiento de patrones en los algoritmos (pasos similares que se repiten) puede convertirse en código reutilizable para una solución rápida y automática de un problema (como la formulación aquí). Los troncos y la piedra son como registros en un procesador de computadora o en una unidad de cinta que pueden almacenar datos.

Fuente: Bebras Lituania.

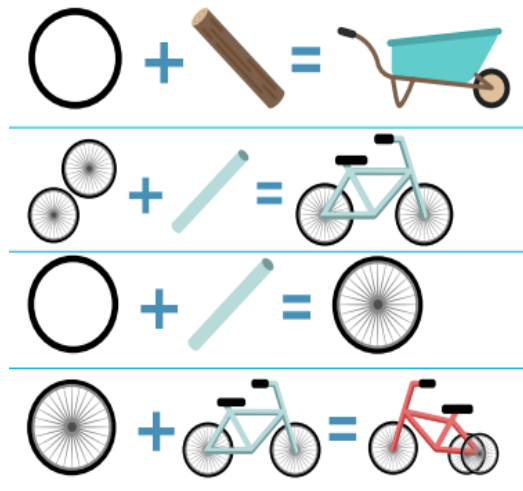




Misión 6: Reciclaje creativo

A los castores no les gusta el desperdicio. Les gusta utilizar cosas viejas y desgastadas como materiales para hacer nuevos objetos útiles. Esto se llama reciclaje creativo.

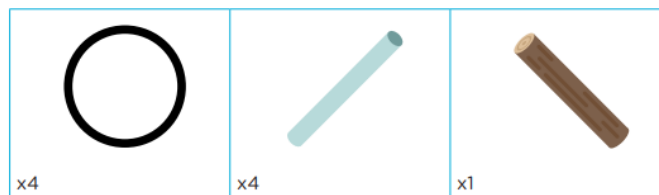
A continuación se muestran los materiales necesarios para hacer una rueda, una bicicleta, una carretilla y un triciclo:



Dolores ama el reciclaje creativo y le gusta vender los artículos que crea. Estos se pueden vender en el mercado por los siguientes precios:

RUEDA \$1.000	BICICLETA \$10.000	CARRETILLA \$5.000	TRICICLO \$15.000

Dolores tiene estos materiales: 4 neumáticos, 4 barras de hierro y 1 pieza de madera.



¿Cuál es la cantidad máxima de dinero que puede obtener con la venta de los objetos reciclados que puede crear si tiene el siguiente material?

Proporcione su respuesta en forma de un número entero.





Misión 6: Reciclaje creativo

Solución

Obtendrá \$20.000.

Dolores quiere maximizar el beneficio que puede obtener utilizando los materiales de la manera más eficiente. Por ejemplo, el valor de un triciclo (\$15.000) es mayor que el de una bicicleta y una rueda ($\$1.000 + \$10.000 = \$11.000$), por lo que Dolores debería intentar fabricar un triciclo, ya que se vende por \$4.000 más utilizando los mismos materiales.

Un triciclo utiliza: 2 ruedas y 1 barra de hierro (para hacer una bicicleta), y otra rueda.
3 ruedas utilizan: 3 neumáticos y 3 barras de hierro.

Esto deja 1 neumático y 1 pieza de madera. El artículo de mayor valor que Dolores puede hacer ahora es una carretilla.

El valor total de 1 triciclo + 1 carretilla = $\$15.000 + \$5.000 = \$20.000$.

Esta cantidad de \$20.000 es la máxima cantidad de dinero que Dolores puede obtener. Esto ocurre cuando siempre intenta construir un artículo de máximo valor posible, dadas los materiales que tiene disponibles. Esto funciona para los valores en esta tarea, pero no siempre funcionará. Para ciertas combinaciones de materiales, Dolores podría necesitar una estrategia diferente para obtener el mayor valor a cambio.

¿Por qué es informática?

El uso eficiente de los recursos es un problema común en la sociedad, por el cual a menudo se le solicita a los científicos de la computación que escriban programas para optimizarlo. Hay muchos algoritmos utilizados. Dolores utilizó un Algoritmo Codicioso, así llamado porque el algoritmo siempre intenta seleccionar primero los elementos de mayor valor. Aunque esto funciona en este caso particular, existen otras situaciones en las que elegir el elemento de mayor valor primero limita la cantidad de otros elementos que se pueden obtener y no se alcanza el valor total más alto posible.

Fuente: Bebras Reino Unido.





Misión 7: Bolos de bowling

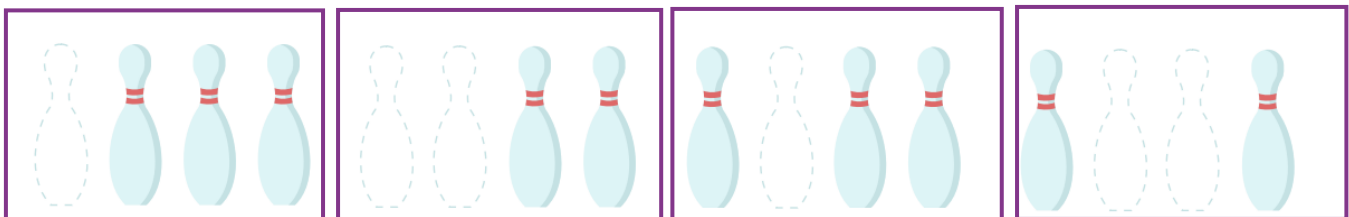
Martina y Diana han inventado un juego utilizando cuatro bolos de bowling. Comienzan colocando los bolos en una fila, uno al lado del otro.



En su turno, pueden derribar un solo bolo o dos bolos adyacentes en un solo lanzamiento (siempre pueden elegir qué bolo(s) derribar). Quien tire el último bolo gana. Tanto Martina como Diana pueden asegurar su victoria si siempre eligen bien.

Pregunta:

Considerando que Martina juega primero, ¿qué bolo o bolos debería derribar primero para asegurar su victoria?



A

B

C

D

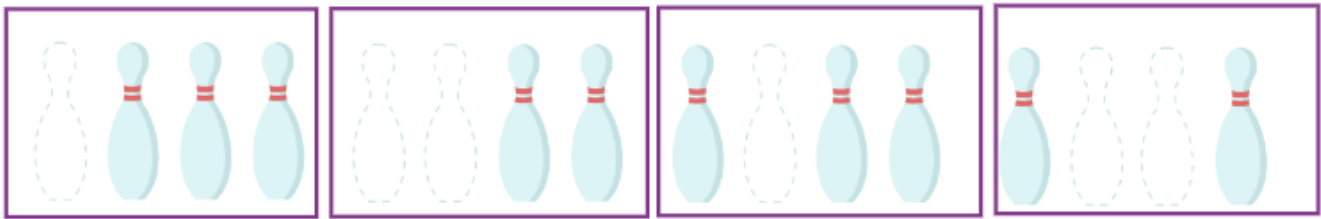




Misión 7: Bolos de bowling

Solución

La opción D es la correcta.



A

B

C

D

- A.** Si Martina derriba el primer bolo, Diana gana al derribar el tercer bolo. (En la próxima jugada Martina sólo puede tirar un bolo y el último queda para Diana)
- B.** Si Martina derriba los dos primeros bolos, Diana gana inmediatamente al derribar los últimos dos que quedan en pie.
- C.** Si Martina derriba el segundo bolo, Diana gana al derribar el tercero, como en el caso A.
- D.** Al derribar el par "segundo y tercer bolo", Martina deja solo dos bolos separados; Diana no puede evitar derribar uno de ellos, dejando el otro para Martina. Por lo tanto, el caso D es la respuesta correcta, como se muestra en la imagen anterior.

¿Por qué es informática?

Esta pregunta se basa en el juego real llamado Kayles, un juego imparcial (combinatorio) (es decir, un juego caracterizado por no tener "material" y ninguna posibilidad de empate). En general, dada una fila de n (> 0) bolos, los dos jugadores se turnan para derribar uno o dos bolos adyacentes, hasta que todos los bolos hayan caído. Bajo la convención de juego normal, quien tire el último bolo gana; en este caso, el primer jugador tiene una estrategia ganadora para cualquier fila de n (> 0) bolos. De hecho, el primer jugador asegura la victoria al dejarle al oponente dos conjuntos iguales (y separados) de bolos: si n es impar, el primer jugador derriba el bolo central; si n es par, el primer jugador derriba los dos bolos centrales. Cualquier acción que realice el segundo jugador en uno de los dos conjuntos en las rondas siguientes, el primer jugador la "copia" en el otro.

Fuente: Bebras Italia.





Misión 8: Mensaje secreto

Los castores Diego y Oscar intercambian mensajes que consisten en 12 dígitos con 0 y 1. Debido a que el castor Daniel entiende sus mensajes, decidieron codificarlos.

En el primer paso de codificación, reemplazan un par de dígitos consecutivos por un carácter A, B, C o D:

00	01	10	11
A	B	C	D

En el segundo paso, reemplazan un par de caracteres consecutivos utilizando el siguiente sistema:

AA	AB	AC	AD	BA	BB	BC	BD	CA	CS	CC	CD	DA	DS	DC	DD
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F



Pregunta

Si el mensaje final de Diego y Oscar es C13, ¿cuál fue el mensaje inicial en los dígitos 0 y 1?

11 00 00 01 00 11

10 10 10 10 11 11

10 10 10 11 10 11

10 10 11 00 10 01





Misión 8: Mensaje secreto

Solución

El mensaje inicial en los dígitos 0 y 1 fue:

11 00 00 01 00 11

Explicación

Vamos a trabajar en reversa: C se convierte en DA, 1 se convierte en AB y 3 se convierte en AD, dándonos DAABAD. Ahora, como D se reemplaza por 11, A por 00 y B por 01, obtenemos la respuesta final 11 00 00 01 00 11.

¿Por qué es informática?

La criptografía es una ciencia que se ocupa de los métodos para preservar la secrecía de la información. Cuando un mensaje se transfiere a través de un canal abierto de un lugar a otro, cualquier persona (en el caso de nuestra tarea, Daniel) puede leerlo. Para proteger su contenido, se encripta, lo que lo hace incomprensible. La técnica básica para ocultar mensajes es la codificación, que es lo que está ocurriendo en nuestra tarea mediante un proceso de dos pasos. La verdadera encriptación es más robusta. Para encriptar un mensaje, la codificación debe ser parametrizada utilizando una clave, un secreto compartido entre Diego y Oscar. Una posible forma de parametrización podría ser cómo se permuta la segunda fila de cada tabla: la elección de la clave cambiaría el orden de las selecciones en la tabla.

Fuente: Bebras Serbia.

