



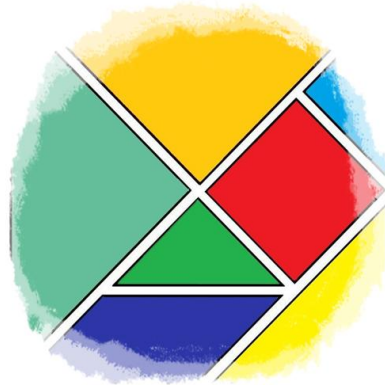
UNIVERSIDAD
PEDAGÓGICA
NACIONAL



Resolución de problemas con apoyo del Pensamiento Computacional

Tareas 4: **Descomposición**

Y si divides, seguro vencerás



Colección de tareas y actividades desconectadas y autoguiadas para una introducción al desarrollo del Pensamiento Computacional en el nivel secundario.

Fernando Bordignon y Alejandro Iglesias
UNIPE 2020

Separar lo complejo en partes que puedan manejarse

Según el Diccionario de la lengua española de la Real Academia Española, uno de los significados de la palabra descomponer es ‘separarlas diversas partes que forman un compuesto’. En los siguientes gráficos, se pueden ver distintas situaciones en las cuales sucede un proceso de descomposición: la de la izquierda es la descomposición numérica — que ayuda a que los estudiantes entiendan la disposición y las relaciones entre los dígitos de un número (centena, decena y unidad)— y otra, la descomposición de la luz con un prisma —para obtener el espectro que representa al arcoíris—.

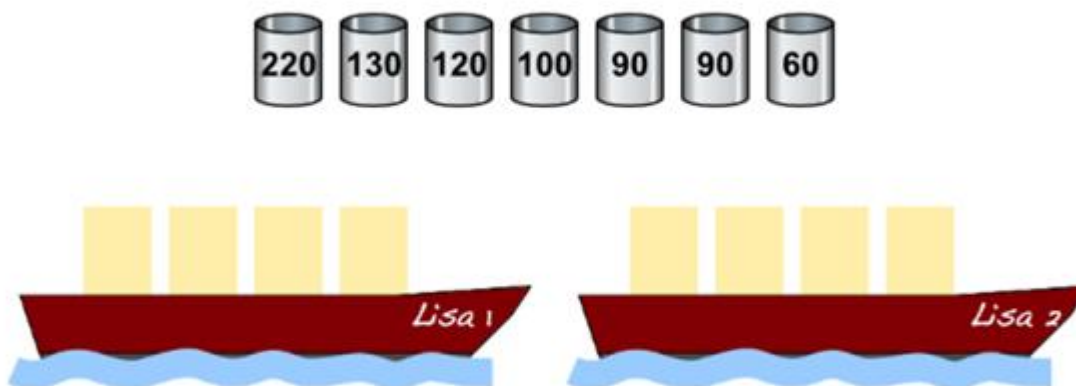


El proceso de descomposición consiste en dividir un problema en partes más pequeñas y manejables, para luego centrar la atención en resolver cada uno de estos “sub problemas” más pequeños. Así, de manera recurrente, podemos descomponer un problema complejo hasta que las partes sean más simples y por lo tanto más fáciles de resolver. Las soluciones de cada uno de estos subproblemas más pequeños, luego se articulan y combinan para convertirse en parte de una solución para el problema inicial.

Por ejemplo, una actividad en la que se suele aplicar la técnica de la descomposición es la que realizan los detectives policiales ante un crimen. Esclarecer un delito, es un proceso complejo y las tareas asociadas son muchas. Además, en general, estas tareas son llevadas a cabo por un equipo de diferentes agentes. La técnica policial ante un hecho delictivo divide su hacer relacionado con la investigación a partir de una serie de preguntas clave (las cuales se podrían ver como subproblemas): ¿qué tipo de crimen se ha cometido?, ¿cuándo se llevó a cabo?, ¿dónde se cometió?, ¿qué evidencias hay?, ¿hubo testigos?, ¿qué observaron?, ¿quién era la víctima?, ¿hay semejanza con otros crímenes registrados? Luego de obtener las respuestas, el equipo policial puede evaluarlas en su conjunto y empezar a pensar en líneas de investigación a partir de indicios concretos. Como se observa en el ejemplo, la descomposición del problema y la generación de tareas de menor complejidad permiten crear un proceso que permite realizar la resolución efectiva y lógica del problema a partir de sus partes.

Tarea 1: Cargando barcos

Dos pescadores poseen dos barcos, llamados "Lisa 1" y "Lisa 2". Cada barco puede contener una carga máxima de 300 kg. Los pescadores reciben barriles llenos de peces para transportar. En cada barril hay un número que muestra qué tan pesado es el barril en kilogramos. Debe asegurarse de que ninguno de los botes esté sobrecargado.



Pregunta: ¿Cómo deben cargarse ambos barcos para llevar la carga máxima posible de peces?

Tarea 2: Invitados a la fiesta

Para organizar una cena, Sara necesita hablar con cinco amigos: Alicia, Beti, Carolina, David y Emilio.

Sara puede hablar con Emilio de inmediato. Sin embargo, para hablar con sus otros amigos, hay algunos puntos que considerar:

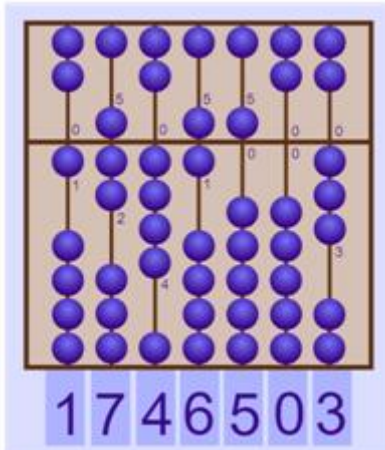
1. Antes de hablar con David, debe hablar con Alicia.
2. Antes de hablar con Beti, debe hablar con Emilio.
3. Antes de hablar con Carolina, debe hablar con Beti y David.
4. Antes de hablar con Alicia, debe hablar con Beti y Emilio.

Pregunta: ¿En qué orden debería Sara hablar con todos sus amigos si quiere hablar con todos ellos?

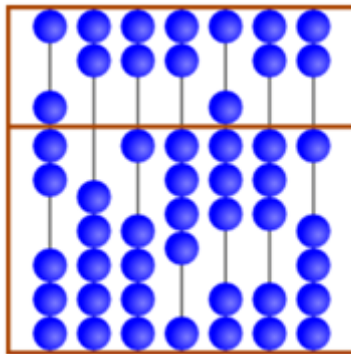
Tarea 3: El ábaco

Un número está representado en un ábaco chino por la posición de sus cuentas. El valor de una cuenta en la parte superior es 5; el valor de una cuenta en la parte inferior es 1. El ábaco se restablece a cero empujando las cuentas lejos del centro. Para representar el número 1.746.503, las cuentas apropiadas se mueven hacia el centro del ábaco:

Este material está asociado al **¡Proyecto Pensamiento Computacional!** realizado por la Universidad Pedagógica Nacional en colaboración con Educar. Más información en los sitios <https://unipe.educar.gob.ar/unipe> <http://saberesdigitales.unipe.edu.ar/>
Las tareas son inspiradas en el Concurso Internacional Bebras y la obra se distribuye con licencia Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International (CC BY-SA 4.0).

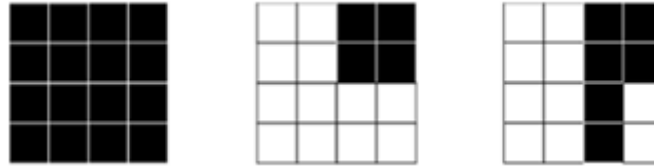


Pregunta: ¿Qué número representa el siguiente ábaco?



Tarea 4: Algoritmo para comprimir imágenes

Mira las siguientes imágenes de píxeles 4x4 en blanco y negro:



Estas imágenes podrían almacenarse utilizando dígitos binarios: "1" para píxeles blancos y "0" para píxeles negros. Para una imagen 4x4 tendríamos que almacenar 16 dígitos. El siguiente método de compresión de imagen nos permite almacenar imágenes usando menos espacio, especialmente para patrones simples:

0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0
0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0
0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1
0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1
			0				(1011)				(10(0110)1)

Los dígitos binarios están dispuestos en una cuadrícula como los píxeles en las imágenes. El método de compresión se aplica a esta cuadrícula de la siguiente manera y da por resultado una serie de dígitos:

1. Si todos los dígitos de la cuadrícula son 0, el resultado es "0" (ver imagen de la izquierda). Pero si todos los dígitos en la cuadrícula son 1, el resultado es "1".
2. De lo contrario, la cuadrícula se divide en cuartos. El método de compresión se aplica a cada cuarto de cuadrícula desde la esquina superior izquierda en el sentido de las agujas del reloj. Los resultados se combinan y rodeado de corchetes. Se pueden ver dos ejemplos diferentes en el centro y en a la derecha arriba.

Tenga en cuenta que una sub cuadrícula puede constar de un solo dígito; ver la imagen derecha, esquina inferior derecha. En este caso, el método usará solo el paso 1

Pregunta: Se tiene una nueva imagen de 8 × 8 y se desea aplicar el método de compresión anterior ¿Qué serie de dígitos puede representar a la imagen?

- A) (1110)
- B) (11(1011)1)
- C) (111(1(1101)11))
- D) (111(1(1011)11))

```
1 1 1 1 1 1 1 1
1 1 1 1 1 1 1 1
1 1 1 1 1 1 1 1
1 1 1 1 1 1 1 1
1 1 1 0 1 1 1 1
1 1 1 1 1 1 1 1
1 1 1 1 1 1 1 1
1 1 1 1 1 1 1 1
```

Tarea 5: La cerradura electrónica

Mara recibió un cofre de oro que está bloqueado con una cerradura electrónica. El bloqueo se puede anular ingresando un código de 9 dígitos. Mara ha recibido las siguientes pistas sobre el código:

- Los únicos dígitos en el código son 2, 6, 7 y 9.
- El dígito con el valor más alto se usa la menor cantidad de veces en el código.
- El dígito con el valor más bajo se usa la mayor cantidad de veces en el código.
- El código se ve igual a la inversa.
- Todos los dígitos consecutivos son diferentes.
- El último dígito ingresado es impar.

Pregunta: Con la información proporcionada anteriormente, ¿puedes determinar el código ?



UNIVERSIDAD
PEDAGÓGICA
NACIONAL

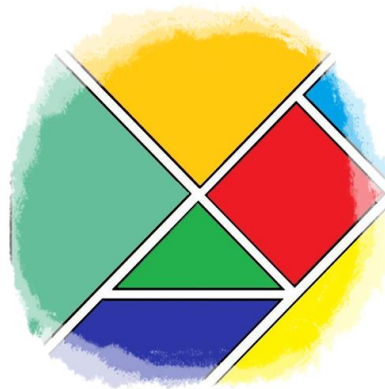


#SABERES
DIGITALES

Resolución de problemas con apoyo del Pensamiento Computacional

Tareas 4: **Descomposición**

Y si divides, seguro vencerás



Colección de tareas y actividades desconectadas y autoguiadas para una introducción al desarrollo del Pensamiento Computacional en el nivel secundario.

Fernando Bordignon y Alejandro Iglesias
UNIPE 2020

Separar, separar y separar

Recordemos que la técnica de la descomposición nos permite resolver problemas a partir de separar una situación problema compleja, en situaciones de menor tamaño y complejidad. Así de esta manera los subproblemas son más fáciles de resolver.

La técnica de la descomposición se suele aplicar en otros ámbitos que están más allá de la resolución de problemas. Se puede producir un proceso de descomposición en un proyecto de trabajo: por ejemplo, en la creación de un videojuego. Para facilitar la solución del problema, el equipo responsable realiza un primer análisis y evaluación y luego decide usar esta técnica. Se identifican una serie de partes principales y cada una se asigna a un equipo técnico:

- a) diseño de la narrativa, lógica y reglas asociadas al juego;
- b) diseño de los personajes, objetos y escenarios;
- c) programación del videojuego;
- d) depuración y búsqueda de errores del producto videojuego.

Luego de analizar la situación y de que el gran problema haya podido dividirse en partes de menor complejidad, se asigna la resolución de cada parte a una persona o grupo. A lo largo del desarrollo se ensamblan los resultados de cada equipo para cumplir con el objetivo general.

Para descomponer hay que pensar en términos de partes y componentes, donde cada pieza se debe comprender, evaluar y solucionar por separado. Por otro lado, la solución asociada a cada una de las partes puede encargarse a una persona o a un equipo de trabajo, con lo cual esto permite poder resolver problemas complejos en tiempos más acotados.

En la **“Tarea 1 Cargando barcos”** es posible cargar los barcos con 590 kilos: $120 + 90 + 90 = 300$ kilos en un barco y $130 + 100 + 60 = 290$ kilos en el otro.

¡No seas ambicioso! Si primero intentas cargar barriles pesados, terminarás en $220 + 60 = 280$ kilos y $130 + 120 = 250$ kilos, que es solo 530 kilos en total.

La respuesta final de la tarea 1 es: 300 Kg. en un barco y 290 en otro

El proceso de descomposición ayuda a que los problemas grandes sean mucho más manejables.

Analizando las opciones de la **“Tarea 2 Invitados a la fiesta”** vemos que tiene que ver con dependencias. Es decir existen acciones que debemos hacer, que dependen de que otras hayan sido realizadas antes. Según el problema:

- Emilio es el único amigo sin dependencias, por lo que debe ir primero.

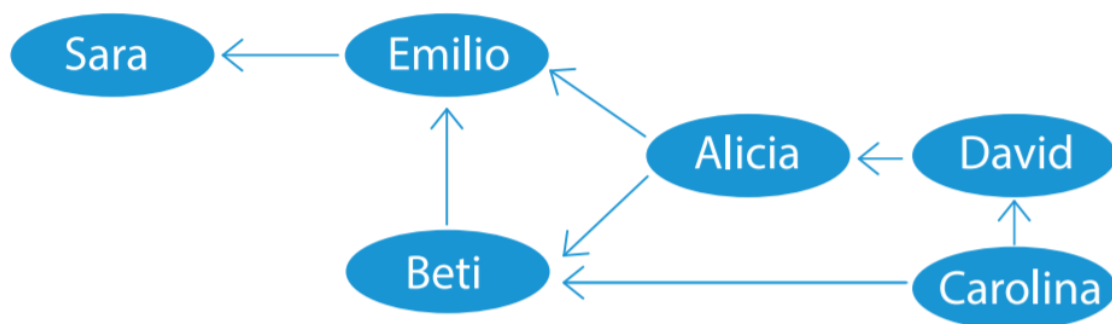
Este material está asociado al **¡Proyecto Pensamiento Computacional!** realizado por la Universidad Pedagógica Nacional en colaboración con Educar. Más información en los sitios <https://unipe.educar.gob.ar/unipe> <http://saberesdigitales.unipe.edu.ar/>
Las tareas son inspiradas en el Concurso Internacional Bebras y la obra se distribuye con licencia Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International (CC BY-SA 4.0).

- Beti solo depende de Emilio, por lo que va segunda.
- Alicia depende de Beti y Emilio, por lo que va en tercer lugar.
- David depende de Alicia, por lo que va a continuación.
- Finalmente, Carolina depende de Alicia y David, por lo que va en la última posición.

Ninguna otra secuencia puede cumplir las dependencias.

Satisfacer dependencias es un problema computacional que se trata con frecuencia. Este tipo de problemas implica trabajar con reglas de dependencia y orden, las cuales se pueden representar con un esquema llamado grafo, que simplifica el análisis y la comprensión de la situación.

Un grafo se compone de dos elementos básicos: nodos (en este caso representando los amigos) y aristas, que unen los nodos entre sí por alguna relación definida. En este caso, la arista (dirigida) significa X requiere hablar primero con Y. Así, según el siguiente grafo, Alicia necesita primero que se hable con Emilio y con Beti (la arista que parte de su nodo los apunta a ellos) y, a su vez, David requiere que se hable primero con Alicia (la arista del nodo de David llega al nodo de ella).



Una representación del problema utilizando grafos.

La respuesta final de la tarea 2 es: Emilio - Beti- Alicia - David - Carolina

En la escuela es habitual que nos encontremos con actividades de cierta complejidad que tienen que ser descompuestas en tareas más simples para que puedan llevarse a cabo. Ejemplos de estas actividades pueden ser:

- Preparar la fiesta de fin de año. Tareas: armado del programa de actividades, difusión del evento, preparación y ensayo de las actividades artísticas, preparación y atención del servicio de cantina, preparación y limpieza del salón de actos, etc.

- Desarrollar un plan que permita asignarle el rótulo de ecológica a una institución educativa. Tareas: definir una estrategia para almacenar y procesar la basura, establecer un plan para reducir el consumo de electricidad, planificar una campaña de concientización en la comunidad escolar.

- Planificar la publicación de una revista institucional. Tareas: identificar temas y secciones, asignar roles de los colaboradores y responsabilidades asociadas, planificar tiempos y recursos necesarios a los efectos de llevar adelante el proyecto.

En la “**Tarea 3 El ábaco**” hay que aplicar un proceso de descomposición, indagando el peso de cada dígito en cada posición del número a traducir.

La respuesta final de la tarea 3 es: 7014831

Para descomponer un problema, hay que pensar en términos de partes y componentes, donde cada parte se debe comprender, evaluar y solucionar por separado. Por otro lado, la solución asociada a cada una de ellas puede encargarse a una persona o a un equipo, lo que permite resolver problemas complejos en tiempos más acotados. Toda descomposición implica:

- *identificación de las partes de algo,*
 - *división de ese algo en partes más pequeñas.*
-

En la “**Tarea 4 Algoritmo para comprimir imágenes**”, debemos descomponer la imagen original en sub imágenes, de esta manera se simplifica la tarea y se puede llegar de manera más rápida a una solución.

1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	0	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1

(111(1(1011)11))

La respuesta final de la tarea 4 es: “D”

En computación, el método de compresión utilizado se denomina Quad Tree Compression y ahorra mucho espacio de almacenamiento de datos, pero solo es adecuada para ciertas clases de imágenes.

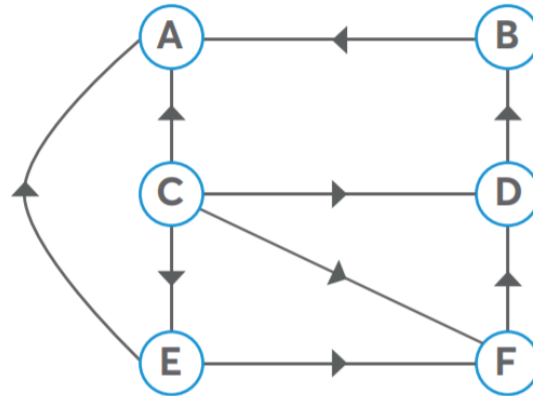
En la “**Tarea 5 La cerradura electrónica**” descomponemos el problema a partir del análisis de las pistas dadas:

- Las pistas 1, 2, 3 nos dicen que el número 9 aparece una vez, los números 6 y 7 aparecen dos veces y el número 2 aparece 4 veces.
- La pista 4 nos dice que el número 9 debe estar en el medio.
- La pista 6 (combinada con la pista 4) nos dice que 7 debe estar al principio y al final.
- La pista 5 nos dice que el número 2 debe estar en los lugares 2, 4, 6, 8.
- Ahora ya sabes dónde van los 6

La respuesta a la tarea 5 es: “7 2 6 2 9 2 6 2 7”

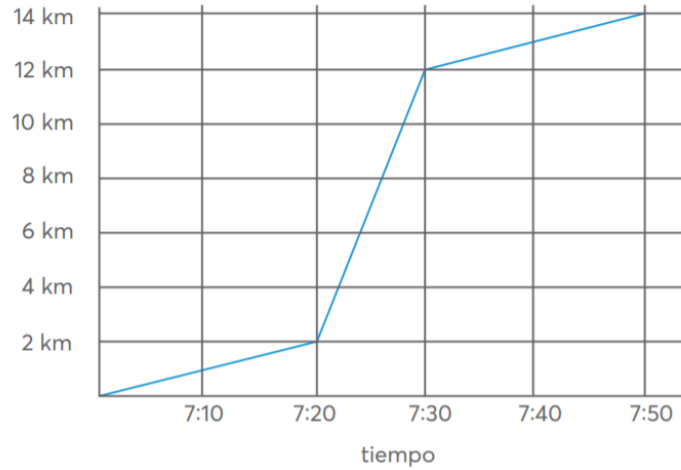
Desafíos, ¿te animás?

Desafío 1: Manos y contramanos: La Municipalidad de la Ciudad Ballena Feliz ha indicado la mano de todas las calles entre A, B, C, D, E y F (calles de única mano). Sin embargo, algunas de ellas apuntan en el sentido equivocado.



Para asegurarnos de que se pueda llegar a cada punto desde cualquier otro punto, ¿cuál es el número mínimo de calles que deben invertir su dirección?

Desafío 2: El viaje: Todos los días Belén sale de su casa y camina hacia la estación de tren, luego toma un tren hasta una estación cercana a su escuela y, finalmente, camina hacia esta. Su progreso se registra en el siguiente gráfico:



- ¿A cuántos kilómetros de distancia se halla su escuela?
- ¿Qué tan rápido (en km/h) camina Belén?
- ¿Cuál es la velocidad media (en km/h) del tren?

Desafío 3: ¿Qué número sigue en esta secuencia?

2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, ...

¿Qué letra sigue en esta secuencia?

Z, Y, Z, Y, X, Z, Y, X, W, Z, Y, X, W, ...