



CONTENIDO

- Prefacio Capítulo 1
- Introducción
- Definición de creatividad
- Ejemplos de soluciones creativas
- Reglas en el pensamiento creativo
- Técnicas de pensamiento
- Capítulo 2 - Soluciones
- Juego de la prisión
- Juego de ajedrez
- Juego de ruedas (Birlos apretados)
- Juego de ruedas (Birlos perdidos)
- Juego de temperaturas
- Juego de vasos
- Juego de tijeras
- Juego del correo
- Juego de luces e interruptores
- Juego de la torre
- Juego de cadenas
- Juego de monedas
- Sumario
- Bibliografía y Lectura Recomendada

[Aviso de Derechos de Autor](#)

[Glosario](#)

[Autoridades Citadas](#)

[Créditos](#)

PREFACIO (por el Dr. Roni Horowitz)

En 1988 ví en el periódico un anuncio que llamó mi atención. Éste anunciaba "Curso de Pensamiento Inventivo"; sonaba interesante, así que decidí inscribirme. La impartía el Sr. Genadi Filkovski, estudiante de Geinrich Altschuller - un ingeniero Ruso quien desarrolló un método para encontrar soluciones creativas a los problemas. El método que nos fue enseñado en el curso inmediatamente capturó mi corazón, y aproximadamente después de la tercera lección, decidí que este era un tema en el cual me gustaría explorar más a fondo. La idea principal del método es, en mi opinión, genio en su simplicidad - soluciones creativas para diferentes problemas que tienen características comunes. Para poder resolver un problema en una forma creativa, es de gran ayuda conocer estas características, y usarlas para enfocar la búsqueda de una solución en áreas donde se espera encontrar una solución creativa. En 1990, comencé a enseñar el método junto con mi amigo, Jacob Goldenberg, en la Universidad Abierta de Tel Aviv. Durante los cursos, me di cuenta que mucha gente tiene dificultad en poner el sistema en marcha, y llegué a la conclusión que era necesario modificar el sistema para que fuera más amistoso para el usuario. Al mismo tiempo, comencé a investigar y a aplicar el método en mi trabajo académico como estudiante para el grado de doctor en la Universidad de Tel Aviv, bajo la dirección del Profesor Oded Maimon. Subsecuentemente, el nuevo método que fue desarrollado se le llamó S.I.T. - Structured Inventive Thinking (Pensamiento Inventivo Estructurado). Para poder adaptar este método a la enseñanza y práctica computarizada, desarrollamos el método ASIT - Advanced Structured Inventive Thinking (Pensamiento Inventivo Estructurado Avanzado). El producto contenido en el CD que acaba de adquirir es el resultado del esfuerzo compartido de Compedia, una compañía de sistemas que desarrolla juegos, y del equipo académico de la Universidad de Tel Aviv. Este juego (el cual incluye capítulos de aprendizaje) muestra los principios básicos del método. Para ampliar sus conocimientos del método, y para explorar las posibilidades aún más allá, se le invita a visitar la siguiente página en Internet: www.invention-highway.com Si tiene alguna duda o comentario, estaremos a su disposición en la siguiente dirección electrónica: info@compedia.co.il Le deseamos una agradable y fructífera experiencia de aprendizaje!

Compedia & Dr. Roni Horowitz

Introducción al método de la "Super Carretera de la Invención"

INTRODUCCIÓN

Este capítulo explica la teoría básica del método ASIT que se usa en "La Super Carretera de la Invención" y en el cual está basado el juego. Porque el nombre del juego incluye la palabra "invención", y porque esta palabra está asociada con la "creatividad", comencemos por definir "creatividad" y ver las investigaciones que se han hecho sobre este tema hasta el momento.

Más adelante, el principio básico del método ASIT, y el principio de "Mundo Cerrado", serán presentados junto con las cuatro técnicas usadas en el método ASIT. Estas técnicas serán introducidas de forma práctica mediante juegos que simulen problemas que necesiten ser resueltos.

Las cuatro técnicas son las siguientes: Unificación, Multiplicación, División y Unidad Fraccionada.

DEFINICIÓN DE CREATIVIDAD

Cuando se intenta definir creatividad, se han propuesto muchas sugerencias, pero hemos encontrado posible identificar tres grandes semejanzas en las definiciones de creatividad. Son las siguientes:

La primera semejanza

La primer semejanza es el intentar analizar a la gente creativa y aprender qué caracteriza a estas personas. ¿Qué los motiva? ¿Cómo fueron influenciados? ¿Qué los inspira? ¿Aprendieron hasta el cansancio?, etc.

Por ejemplo, algunas investigaciones han indicado que hay una conexión entre la creatividad y la enfermedad mental, depresión maniaca.

Otras investigaciones han mostrado una interesante conexión entre la inteligencia y la creatividad: un IQ de hasta 130 muestra una conexión directa. Sin embargo, la creatividad disminuye conforme se aumenta el IQ!

La segunda semejanza

La segunda semejanza analiza el proceso del pensamiento creativo. ¿Qué ocurre en el cerebro de una persona que está razonando un problema y que finalmente llega a lo que es considerada como una solución creativa?

Por otro lado, los investigadores llegaron a la conclusión de que las analogías son comúnmente encontradas en el proceso creativo. Esto significa que se hacen comparaciones, se encuentran similitudes, y se transfiere el conocimiento de un área a otra.

Otro punto a ser considerado cuando se analiza el proceso del pensamiento creativo es la etapa de incubación en la resolución del problema. En esta etapa, el problema no se maneja concienzudamente, pero de pronto una solución se materializa prácticamente de la nada.

La tercer semejanza

La tercer semejanza investiga los resultados o el "producto" creativo para aprender qué lo caracteriza como diferente a otros productos del pensamiento que no están definidos como creativos. Este producto creativo puede tomar la forma de una imagen, una invención, una solución de un problema, una historia, etc.

El método de "La Super Carretera de la Invención" está basado en la tercer semejanza - el resultado creativo o "producto".

Una solución buena y original a un problema satisface el siguiente criterio:

1. Ésta resuelve el problema por completo.

2. Ésta no requiere de muchos recursos.
3. Ésta no tiene efectos laterales cuando se usa.
4. Ésta es una solución a la que sólo pocos pueden llegar.

¿Por qué no se había investigado la creatividad?

En el pasado, la creatividad no era considerada como tema por los científicos investigadores. Una de las mayores razones para esto, era la creencia de que una solución creativa era un regalo de Dios. Un ejemplo de esta actitud es evidente en las palabras del compositor, Schumann, quien describe su proceso creativo diciendo que él no fue el compositor, sino el compuesto - esto indica la intromisión de Dios en la creatividad de Schumann.

De acuerdo a esto, la pieza maestra ya existe, y todo lo que se requiere de una persona creativa (en este caso, el compositor), es que sean un canal abierto permitiendo la transmisión de la creatividad a través de ellos hacia un mundo conocido.

Con esto, aprendemos muy poco acerca del proceso creativo. Lo más que podemos decir es que una persona creativa necesita una inspiración y una posición correcta, y esto es diferente en cada persona. Un acercamiento romántico similar sugiere que el investigar la creatividad resulta en creatividad reprimida.

¿Cómo inició la investigación de la creatividad?

Algunos factores salen aproximadamente casi al mismo tiempo cuando se hace un cambio de actitud en la investigación, sacándolos del campo de la creatividad, y son estos factores los que comienzan a acelerar el proceso.

Estos factores son los siguientes: el reconocimiento de la teoría de Sigmund Freud de la psicología profunda, el reconocimiento de la teoría de la evolución, y el lanzamiento del primer satélite Ruso al espacio o, más precisamente, el hecho de que NO fue un satélite Americano el primero en ser lanzado al espacio!

El reconocimiento de las ideas de Freud de que el mecanismo psicológico era inconsciente, pero que tenía una vital importancia en la definición de su conducta, permitió la explicación del sentimiento de perspicacia sorpresiva ("eureka"). Esto permitió la caracterización de apariciones sorpresivas de ideas brillantes como parte de un proceso de transferir la idea de la mente subconsciente a la consciente.

La teoría de la evolución de Darwin muestra mecanismos que promueven la creación del más complicado sistema de la vida con la ayuda de simples reglas que encajan con la selección natural - el más fuerte y el más acoplado a las condiciones es el que sobrevive. Se reproduce con otros sobrevivientes del mismo tipo, producen descendencia que lleva el código genético que una vez más es probado en las condiciones ambientales, y así sucesivamente.

Los investigadores estudian el proceso del pensamiento y después comienzan a sugerir que las ideas complicadas también se desarrollan de la misma forma que la teoría de la evolución: nuestra mente subconsciente prueba muchas ideas, las ideas que sobreviven son almacenadas, y se convierten en la base para crear nuevas ideas.

Como en la evolución de formas complejas de vida explicadas en la teoría de Darwin, el desarrollo de una idea creativa también puede ser explicada como un ambiente de ideas simples que no son consideradas como creativas. La investigación de la evolución también dio un empujón a la investigación de la creatividad y a la legitimación de esta investigación. Se hizo posible hablar acerca de reglas en el proceso del pensamiento creativo. Esto disminuyó el aura de misterio alrededor de la creatividad, y se vio de una forma más científica.



Toda investigación científica depende del flujo de dinero. Una de las más grandes fuentes de dinero viene del presupuesto del gobierno. En la época en la que los Rusos tomaron la delantera en la carrera espacial con el lanzamiento del Sputnik puso a los Americanos en agitación. Conforme los Americanos comenzaron a analizar e investigar el tema de "dónde nos equivocamos", la poca creatividad fue identificada como uno de las posibles factores, el presupuesto para la investigación fue renovado, y una buena parte fue entonces destinada a la investigación de la creatividad.

Las investigaciones actuales de la creatividad Hoy existe una interminable investigación en el tema de la creatividad en diferentes áreas.

Éstas incluyen los campos académicos (en Psicología, Computación, y facultades de Ingeniería,) instituciones de gobierno, el sector privado (en áreas donde el pensamiento es investigado), y en fábricas y compañías privadas interesadas en cultivar la creatividad de sus trabajadores para mejorar su posición en el mercado.

Los expertos en computadoras se han unido a los psicólogos - los pioneros en la investigación de la creatividad. La pretensión de estos expertos en computación es el de desarrollar programas de computadora "creativos". Hoy en día se pueden conseguir programas de computadora de dibujo, escritura lírica, composición de música, invención de componentes químicos, y más.

El fundador del método del pensamiento creativo - Gendrich Altshuller

Gendrich Altshuller, ingeniero Ruso, quien se interesó por la siguiente pregunta allá por finales de 1940: ¿cómo puede uno ayudar a los ingenieros a encontrar más soluciones creativas? Su trabajo en la oficina de patentes de la Naval Soviética lo expuso a muchas soluciones de ingenieros creativos que lo ayudaron mucho en su investigación. Altshuller descubrió que muchas soluciones creativas se caracterizan por varios principios, y asumió que aprendiendo y practicando estos principios mientras se ven varias soluciones creativas, la habilidad de producir más soluciones creativas a problemas similares puede incrementarse inmensamente.

El método que él desarrolló fue llamado "TRIZ", un nombre Ruso abreviado, que traducido significa: la "teoría de la solución inventiva de problemas". Altshuller le dijo a Stalin que esta teoría podía revolucionar al mundo técnico. Dos años más tarde, Altshuller recibió respuesta. Recibió instrucciones para ir a Georgia, donde fue arrestado por "sabotaje de inventor" y setenciado a 25 años en prisión. Fue el tiempo en prisión el que enseñó a Altshuller lo valiosas que eran estas teorías. Después de su arresto, Altshuller fue interrogado por sus acusadores. Lo interrogarían toda la noche y no lo dejarían dormir durante el día. Altshuller rápidamente se dio cuenta de que no podría sobrevivir sin dormir. Usó sus principios para examinar el problema -no le permitían cerrar sus ojos, pues para dormir tendría que hacerlo. Entonces, usando los principios que él desarrolló, tuvo la habilidad de encontrar una ingeniosa solución que le permitiría salvar su vida. Cortó dos piezas de papel de un paquete de cigarros, pintó el centro con un pedazo de carbón para igualar sus pupilas en los papeles y le pidió a su compañero de celda que las pegara en sus ojos con un poco de saliva. Así, cada vez que el guardia se asomaba por la pequeña ventana de la puerta de la celda para checar si Altshuller

estaba dormido, pensaba que él seguía con los ojos abiertos, mientras que él dormía todo el tiempo.

Después de un prolongado interrogatorio, Altshuller fue enviado a otra prisión en Siberia, donde fue forzado a trabajar en un campo al aire libre por 12 horas. Él rápidamente se dio cuenta de que no podía mantener el paso y que tendría que mantenerse trabajando hasta morir, o ser enviado a un solitario confinamiento.

Altshuller fue transferido a una prisión con los peores criminales. Rápidamente descubrió que podía hacer amigos entre sus compañeros entreteniéndolos con historias de ficción que los mantuvieran atentos.

Altshuller fue entonces enviado a una prisión donde se concentraba la "vieja inteligencia", tales como científicos, abogados e ingenieros que fueron enviados ahí para morir. Sus compañeros estaban deprimidos por lo que sucedía a su alrededor, para lo cual a Altshuller tuvo una idea que llamó: "La Universidad de un Estudiante".

Altshuller se dio cuenta de que estaba rodeado de las mentes más brillantes que jamás haya encontrado y los convenció de enseñarle a él. Cada día tendría una clase y aprendería de la brillante gente que se encontraba a su alrededor. Esta fue la forma en que Altshuller recibió su educación Universitaria, al tiempo en que sus demás compañeros presos se llenaban de mayor esperanza para sobrevivir a su tribulación.

Más tarde, Altshuller fue transferido otra vez. En esta ocasión, fue llevado a una prisión en donde lo pusieron a resolver problemas de una mina de carbón. Sus teorías inventivas se volvieron invaluable en esta posición.

Un año y medio más tarde, después de que Stalin murió, Altshuller fue puesto en libertad. En total, estuvo en prisión 6 años durante el mandato de Stalin.

No mucho tiempo después, publicó un artículo en un periódico de Psicología. Explicaba sus teorías y daba ejemplos de su experiencia. Su artículo fue como una luz en el estudio de ideas creativas. Altshuller continuó sus investigaciones estudiando más de 200,000 patentes. Determinó que 1,500 tenían algo en común: "contradicciones técnicas" que podían haber sido resueltas aplicando sus principios.

"Puedes esperar 100 años por un momento de brillante lucidez, o puedes resolver el problema en 15 minutos con estos principios", dijo Altshuller.

En 1959, Altshuller empezó a escribir a la más alta oficina de patentes de la Unión Soviética, pidiendo la oportunidad de probar su teoría. Nueve años y cientos de cartas después, su petición fue concedida. Le pidieron presentar un seminario con sus teorías a los miembros de la oficina de patentes. Mientras muchos no dijeron ni una sola palabra, muchos otros se mostraron a favor de él, llamándose "estudiantes" de Altshuller.

Las teorías de Altshuller fueron bien acogidas y muchos de sus estudiantes fueron a escuelas abiertas por su cuenta para enseñar las teorías de Altshuller. Uno de sus estudiantes emigró a Israel, donde impartió un seminario al que asistió el Dr. Roni Horowitz. Leyendo la introducción del Dr. Horowitz, ahora entenderás de dónde vino el método (ASIT) utilizado en este producto.

EJEMPLOS DE SOLUCIONES CREATIVAS

Como recordarás, Altshuller desarrolló su teoría viendo un largo número de soluciones creativas y aprendiendo de sus características únicas. Ahora examinaremos algunas soluciones creativas para diferentes áreas, e intentaremos descubrir lo que es único de estas soluciones creativas.

¿Vino tinto o blanco?

Cuando una pequeña cantidad de vino tinto es derramado sobre la alfombra, tenemos la necesidad de diluir la mancha de vino para que la podamos limpiar.

Solución:

La mayoría de la gente que intente resolver este problema consideran varios agentes limpiadores, pero es posible agregar componentes del mismo tipo que los del vino tinto para resolver el problema.

Para nuestra sorpresa, así se agrega vino blanco a la mancha de vino tinto ayudará a removerla!

Satélites de baja altura

Para poder medir datos regularmente en una atmósfera alta, es posible usar un satélite que orbite la tierra y recolecte datos a la altura correcta. El problema es que hay aire ligero en esa área de atmósfera alta. Además de que el aire es muy ligero, sigue creando demasiada fricción, lo que causa que el satélite pierda su energía y que eventualmente se quemara cuando entre en la atmósfera.



Solución:

Enfoquémonos en el satélite y veamos lo que pasaría si agregamos otro satélite similar de peso inferior! El largo y pesado satélite navegará a alta altura donde no hay fricción. Este satélite estará conectado con un largo y delgado cable (de unos cuantos kilómetros de largo) a un satélite más pequeño que navegará a una altitud inferior. Los datos requeridos serán recogidos en este pequeño satélite. Las fuerzas de la inercia que operan en el satélite

más grande serán suficientes para mantener al pequeño en su curso.

Cables eléctricos en el viento

La transmisión de electricidad de alto voltaje se logra con un número de cables de electricidad extendidos entre dos postes. Hay una gran carga de peso sobre los postes creada por los cables, y los postes por consiguiente necesitan ser demasiado fuertes - esto los hace muy costosos. La carga sobre los postes se incrementa si sopla el viento, porque el viento hace que los cables vibren fuertemente alcanzando un estado de resonancia. ¿Cómo puede ser resuelto este problema?

Solución:

Para poder resolver este problema, cada cable se maneja de forma diferente. Esto significa que cada cable extendido entre los dos postes será de diferente largo - un cable estará muy suelto, otro más ajustado, y el tercero mucho más ajustado. En este caso, cada cable llegará a un estado de resonancia a diferentes velocidades del viento.

Sin embargo, cada vez que sopla el viento, un cable (a lo mucho) va a vibrar fuertemente, y la carga en los postes será reducida - esto en cambio reduce el peligro de que se caigan los postes.

Una antena en territorio enemigo

Una compañía que diseña y fabrica sistemas de recepción y transmisión, se enfrentó a un difícil problema, y estaban fuertemente presionados a encontrar la solución. Ellos terminaron la tarea de producir un sistema móvil que incluía una antena y un mástil para detener la antena.

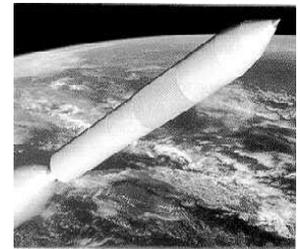
El sistema es usado por el ejército y fue diseñado para que pudiera trabajar más allá de las líneas enemigas sin que alguien lo activara. Esto significaba que debía de ser funcional por un largo período de tiempo antes de que fuera descubierto por el enemigo. Fue construido de forma tal que un solo soldado lo pudiera cargar y llevar a su destino, así pues debería de ser fácil de llevar.

Sin embargo, se descubrió que en condiciones de clima extremo se podría acumular hielo en la antena. El hielo no interferiría en la función de recepción y transmisión, pero podría crear presión en el mástil que la soporta y esto podía provocar que se colapsara. ¿Cómo se solucionó este problema?

Solución:

Descubrieron que haciendo la superficie del mástil rugoso, el hielo se acumularía en el mástil así como en la antena! Esta idea está basada en el hecho de que el hielo es una sustancia dura, y la idea fue que el hielo pudiera endurecer el mástil.

La lógica básica de la solución es la de que si no hubiera condiciones de hielo, no habría necesidad de endurecer el mástil. Sin embargo, si prevalecían las condiciones de hielo, la fuerza requerida por el mástil aparecería por sí sola, y si las condiciones de hielo ya no estuvieran presentes, no habría necesidad de endurecer el mástil. La fuerza que se creó por sí sola (por el hielo) desaparecería también por sí sola.



Misiles multi-etapa

Para mandar un misil al espacio, el problema de la gravedad necesita ser atendido. Para hacer esto, se necesita inventar un misil que pueda alcanzar muy altas velocidades.

El peso del primer misil creado era muy elevado porque necesitaba cargar grandes cantidades de combustible y no les fue posible obtener la velocidad requerida para lanzar el misil al espacio.

Solución:

Una nueva posibilidad se abrió cuando los científicos llevaron a cabo el primer misil de múltiples etapas. El misil multi-etapas está hecho de un número de submisiles que es un conjunto de pequeños tanques de combustible conectados unos con otros. Cada sub-misil se separa y cae cuando se agota su combustible y su función es completada, y esto reduce el peso del misil principal. De esta forma, el misil principal puede ser lanzado al espacio con un peso relativamente bajo.

Hoy , todos los misiles diseñados para viajar fuera de la atmósfera de la tierra son misiles multi-etapas.

Vacuna contra la Polio



Por años la Polio fue una de las más mortales enfermedades que afectaban al ser humano. Muchos métodos fueron empleados con el fin de encontrar la forma de prevenir que los niños contrajeran polio.

Solución:

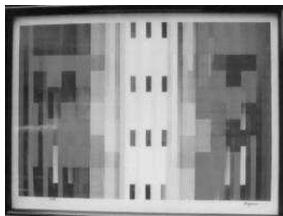
En 1953, Jonas Salk desarrolló la idea de la vacuna contra la polio usando un extracto debilitado del mismo virus. Esta vacuna ha traído casi el final de

la enfermedad.

Aeronaves protegidas contra el fuego
En la Segunda Guerra Mundial, Los ingenieros aéreos rusos estaban preocupados de que los explosivos dieran en los tanques de combustible de sus aviones lo que provocaba que estos se incendiaran.

Solución: ¡Después los ingenieros pensaron en una brillante idea!

Como tú sabes, el oxígeno contribuye a la propagación del fuego. Así que, para prevenir que esto pasara, los ingenieros insertaron los extractores de gas del avión dentro de los tanques de combustible de los aviones. Estos gases forzaban el oxígeno hacia afuera de los tanques de combustible y minimizaba el peligro de una explosión.



Problema:
Las pinturas de Agam

Un artista, Yaacov Agam, desarrolló el método de pintar imágenes que se vieran diferentes cuando se les veía de diferentes ángulos.

Solución:

Esta idea se basaba en doblar el papel como un acordeón y se pintaba algo diferente en cada lado. De esta forma, si uno se paraba en el lado derecho de la pintura, se veía una pintura diferente que si estuviera parado al lado izquierdo de la misma.

Aquí tenemos un ejemplo de una obra de arte de Yaacov Agam. La pintura está hecha sobre un papel que ha sido doblado varias veces como un acordeón. Cuando se le ve por la derecha, se ve una pintura, y cuando se le ve por la izquierda, se ve algo diferente.

Problema:
Motor de disel

Un ingeniero alemán, Diesel, desarrolló un motor que funcionaba con un combustible menos puro y que además era menos costoso que los motores regulares.

Solución:

Un motor de disel se diferencia a los normales en que éste no tiene una bujía, y la mezcla de combustible y aire se inflama por sí sola por la alta presión creada por la compresión en el cilindro.

REGLAS EN EL PENSAMIENTO CREATIVO

Todas las ideas descritas arriba fueron consideradas como punta de lanza, y no hay duda de que son soluciones creativas.

¿Tendrán algo en común todas estas cinco ideas? Si examinamos todas estas ideas, llegaremos a una conclusión sorprendente! Todas estas ideas describen soluciones que no incluyen ningún nuevo tipo de componente. En otras palabras, los inventores llegaron a su solución reorganizando los componentes ya existentes - ¡no utilizaron ningún nuevo tipo de componente para resolver el problema!

Tomemos otro pequeño vistazo a las soluciones creativas previamente mencionadas para que veamos que no se agregó ningún nuevo tipo de componente al problema. Solamente los componentes ya existentes fueron usados: Una antena en territorio enemigo - El hielo es un factor ambiental que aparece y desaparece por sí solo.

¿Vino tinto o blanco? - A pesar de que hay un cambio en el componente (se usó vino blanco para diluir la mancha de vino tinto), no se agregó ningún nuevo tipo de componente. Satélites de baja altura - No se agregó ningún nuevo tipo de componente para proteger el satélite. Se usó un componente similar con las mismas características. Cables eléctricos en el viento - La única diferencia en los cables es su longitud. Misiles multi-etapas - Éstos contienen el mismo tipo de componentes que el misil principal. Vacuna contra la polio - Se utilizó un extracto del mismo virus para inocular la enfermedad. Aeronaves protegidas contra el fuego - La solución es usar los tubos de escape (este componente ya existía).

Las pinturas de Agam - A pesar de que hay un cambio en el componente existente (el papel en el cual está hecha la pintura) no se agregó ningún nuevo componente. Motor de diésel - En este caso, se le quitó un componente al sistema (la chispa de bujía).

Cuando hablamos del "mundo del problema" realmente hablamos de una colección de componentes que aparecen en la descripción del problema.



En los ejemplos descritos arriba, vemos que es posible resolver un problema sin agregar ningún nuevo tipo de componente. Entonces podemos hacer una regla y llamarla Principio de "Mundo Cerrado", porque es un "mundo" cerrado en el cual trabajamos con los factores existentes, y no consideramos lo que haya fuera de ese "mundo".

El Nudo Gordiano

En la mitología Griega, hay una leyenda del rey de Frigia quien hizo un complicado nudo en una cuerda. Oracles dijo a su pueblo que quien deshiciera el nudo podría controlar toda Asia.

Muchos lo intentaron y fallaron, hasta que Alejandro Magno llegó y sencillamente cortó el nudo con su espada. Para "cortar el Nudo Gordiano" se volvió una frase célebre al describir una rápida solución a un problema complicado.

Muchos vitorearon la solución creativa de Alejandro Magno y un ejemplo de esto es que "rompió las reglas del juego". Sin embargo, hay quienes no se sienten por completo satisfechos con esta solución, y quienes crearon duda acerca de su creatividad.

Las condiciones del Mundo Cerrado puede explicar la fuente de este sentimiento de saludable inconformidad:

La solución hace uso de una espada - este es un nuevo componente que existe fuera de los límites del mundo del problema.

El ejemplo del Nudo Gordiano es usado para demostrar una solución que no concuerda con las condiciones del Mundo Cerrado.

¿Las grandes invenciones rompen las reglas del Mundo Cerrado? Cuando el principio del Mundo Cerrado fue presentado por primera vez, creó dudas. Primeramente, porque la creatividad se percibe de los límites, y no como algo que está limitado por fronteras. La creatividad se ve como una herramienta para abrir mundos, y no como una herramienta para restringirlos o cerrarlos. La creatividad se concibe como algo que rompe con los convencionalismos, y no como algo que opera dentro del área de trabajo de los convencionalismos existentes.

Segundo, mucha gente da por hecho de que todas las grandes invenciones; ej. focos, televisión, láser, etc., trajeron nuevos componentes al mundo, y por lo mismo no ven la conexión con las condiciones del Mundo Cerrado.

La respuesta en primera instancia es que cuando tenemos fronteras es cuando aflora la creatividad - ¡tenemos que ser creativos para poder trabajar dentro de esas fronteras!

Las soluciones dentro de las fronteras del Mundo Cerrado nos obliga a romper las reglas, pero estas reglas son reglas "ocultas" que la mayoría de los humanos dan por deshechadas. Por ejemplo:

Parece obvio que un misil es una unidad que no puede ser dividida.

Parece obvio que un virus es una enfermedad y no la cura.

Parece obvio que los tubos de escape de un avión son la forma de sacar los desechos del motor. Parece obvio que una pintura es una pintura independientemente del ángulo de donde se vea. Y parece obvio que una bujía es necesaria para encender una mezcla de aire y combustible.

La respuesta a la segunda instancia, referente a las grandes invenciones, es que éstas representan una muy única y diferente forma de creatividad.

Las grandes invenciones generalmente nacen como resultado de muchos factores que están más allá de la creatividad de los inventores. Estos factores incluyen lo siguiente: la acumulación de conocimientos básicos, la demanda de un tipo de equipo en particular, situaciones en las que las invenciones ocurrieron por casualidad (accidentalmente,) y situaciones en las que el inventor estaba en el lugar correcto en el momento correcto.

¿Todas las soluciones que satisfagan las condiciones del Mundo Cerrado son necesariamente creativas?

¡Claro que no! Evitando la adición de nuevos componentes no necesariamente garantiza una solución creativa. Las soluciones creativas también tienen que ser cualitativamente diferentes de otras soluciones.

TÉCNICAS DEL PENSAMIENTO

Ahora que las condiciones del Mundo Cerrado han sido definidas, introduciremos cuatro técnicas del

pensamiento que nos ayudarán a encontrar la solución que satisfaga las condiciones del Mundo Cerrado, y que también pueden ser cualitativamente diferentes.

El común denominador en las cuatro técnicas del pensamiento es que nos asisten en encontrar oportunidades de soluciones dentro de las fronteras del Mundo Cerrado. Estas técnicas son las siguientes: Unificación, Multiplicación, División y Unidad Fraccionada.

Técnica de la Unificación

La técnica de la Unificación dirige al que soluciona el problema a encontrar un nuevo uso de un componente ya existente. Dentro del sistema del Mundo Cerrado, tanto como nos permitan los componentes, uno (o más) de los componentes pueden tener diferentes funciones que aquella para la cual fueron creados.

El componente que nos puede ayudar en resolver el problema usualmente se ve como el que no tiene propósito alguno. Hasta que adquiere esta nueva función, este componente puede parecer innecesario y tal vez dañino de alguna forma.

La "Unificación" ocurre en el momento en el que el componente adquiere esta nueva función. Esto significa que hay una unión del componente por un lado con la acción o uso por el otro lado.

Por ejemplo, respecto al problema de evitar que los aviones explotaran debido a que sus tanques de combustible fueran alcanzados por el fuego - el componente, "emisión de gases", es unido con la acción de "sacar el aire de los tanques de combustible". No es hasta después el momento de la Unificación, que la emisión de gases deja de ser considerada como un producto de deshecho que es considerado como dañino para el sistema.

Sin embargo, mediante el uso de la técnica de la Unificación, los gases son usados para un propósito diferente - uno positivo y provechoso. Los gases forzan el oxígeno fuera de los tanques de combustible para prevenir una explosión de los tanques en los aviones.

Técnica de la Multiplicación

Otra técnica que actúa dentro de las fronteras del Mundo Cerrado es la técnica de la Multiplicación. Es similar a la técnica de la Unificación en que ésta dirige al que soluciona el problema hacia la unión entre un componente y una acción.

La principal diferencia entre la Multiplicación y la Unificación es que cuando se usa la técnica de la multiplicación, los componentes elegidos no existen de la forma en que se requieren para trabajar en el sistema. Son entonces duplicados, y se le hacen algunos cambios al duplicado.

La idea de Salk de la vacuna contra la polio es un buen ejemplo de cómo se usa la técnica de la multiplicación. Salk creó una conexión entre "nuevos componentes del mismo tipo que los del virus de la polio" a la acción, "catálisis del sistema inmunológico para crear una resistencia contra la polio".

Otro ejemplo donde se puede ver el uso de la técnica de la Multiplicación es en el ejemplo de la mancha de vino tinto en la alfombra.

¡Sorpresivamente, el vino blanco mezclado a la mancha de vino tinto nos ayudará a removerla!

Técnica de la División

Similar a la técnica de la Multiplicación, la técnica de la División permite al que soluciona el problema ver los componentes ya existentes desde una nueva perspectiva.

La técnica de la División dirige al que soluciona el problema a partir la estructura existente en sus partes, y después reacomodarlas de tal forma en que solucionen el problema.

Toma nota que no nos referimos a un acto como el de dividir cuatro galletas entre dos niños. Nos referimos al acto de dividir una cosa que usualmente se percibe como un solo artículo en sus diferentes componentes.

Los misiles multi-etapa son un ejemplo de cómo se usa la División: en lugar de un solo misil, la técnica de la División nos permite dismantelar el misil en sub-sistemas. La importancia de la técnica de la División es de que enfoca su atención en las partes del todo que usualmente "están escondidas en las sombras" del todo.

Un ejemplo de cómo usamos la técnica de la División en nuestra vida diaria está en el ejemplo del un auto estéreo consistente de dos partes. Una parte contiene los elementos necesarios para que el radio funcione y éste puede ser removido para reducir las oportunidades de que sea robado.

Técnica de la Unidad Fraccionada

La técnica de la Unidad Fraccionada dirige al que soluciona el problema a identificar situaciones de simetría o unidad y a cambiarlas por situaciones de asimetría donde se rompa la unidad.

En el método ASIT, identificamos tres tipos de unidad:

1. Unidad en componentes mezclados - donde sólo hay algunos cuantos componentes idénticos en el problema.
2. Unidad dentro de los componentes - donde diferentes partes de los componentes tienen propiedades idénticas, ej. materiales idénticos, temperatura, color, etc.
3. Unidad en tiempo - donde un componente no cambia en el tiempo

La Unidad Fraccionada entre componentes mezclados significa que tratamos cada componente de forma diferente para que éstos nos sean idénticos. Por ejemplo, un carro tiene cuatro llantas idénticas. Si hacemos las llantas traseras más grandes que las delanteras, crearemos algo que es similar a un tractor.

La Unidad Fraccionada dentro de los componentes significa que tratamos diferente cada parte del componente. Por ejemplo, cambiamos un componente que está hecho de un solo material por un componente que está hecho de diferentes materiales.

La Unidad Fraccionada en tiempo significa que hacemos un cambio de tiempo en los componentes. Por ejemplo, el motor de un auto es de un tamaño constante que no es dependiente del peso que lleva. Cuando el conductor está solo en el auto, toda la potencia del motor es desperdiciada sobre un peso relativamente bajo. Sin embargo, cuando el auto transporta cinco pasajeros, la fuerza que provee el motor es muy baja. La técnica de la Unidad Fraccionada nos permite pensar en un auto en el cual el tamaño del motor pueda cambiar en tiempo de acuerdo al número de pasajeros - conforme aumente el número de pasajeros, aumente el tamaño del motor. Podría ser posible cambiar el tamaño del motor cambiando el número de cilindros que operen en el mismo (cuando el auto transporte un pasajero, se activarían cuatro cilindros, dos pasajeros requerirían de cinco funcionando, y cuando el auto esté lleno, estarían operando seis cilindros).

Otro ejemplo de cómo se usa la técnica de la Unidad Fraccionada es el de un avión de combate que cambia el ángulo de sus alas de acuerdo a su velocidad - a más velocidad, más se retraen las alas. Esto reduce la resistencia al aire cuando el avión viaja a una velocidad superior al del sonido. Las alas de la mayoría de los aviones son constantes y no cambian de acuerdo a la velocidad del avión, pero como en el caso del Bombardero Americano B1 y el avión de combate F14, el ángulo de las alas puede ser cambiado. Esta característica ha sido descrita como "geometría variable".

Podemos identificar otro ejemplo de la Unidad Fraccionada en las creaciones del artista Yaacov Agam. Su trabajo es un ejemplo de la Unidad Fraccionada dentro de un componente. Mediante dobleces del papel como los de un acordeón, Agam pudo trabajar de forma diferente cada lado del acordeón -como pliegues en el papel - él pintó diferente cada lado de los pliegues, creando así diferentes pinturas cuando se veían las imágenes desde diferentes ángulos.

Sumario

Gendrich Altshuller fue el primero en investigar los resultados creativos. Antes de él, las investigaciones de la creatividad eran enfocadas en la persona creativa y el proceso creativo. La conclusión de Altshuller - que las soluciones creativas tienen características en común - permitió el desarrollo de métodos de pensamiento inventivos.

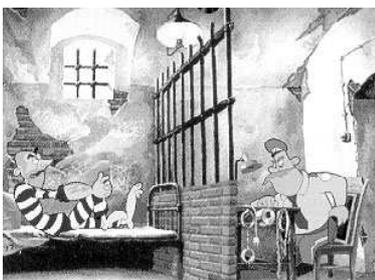
El método original de Altschuller fue adaptado y mejorado en Israel, lo que resultó en el método ASIT - Pensamiento Inventivo Estructurado Avanzado. El principio principal de este método es el principio del "Mundo Cerrado" el cual establece que cuando se enfrenta un problema, se prohíbe introducir cualquier nuevo tipo de componente en el proceso de solución.

El método ASIT usa 4 técnicas del pensamiento: Unificación, Multiplicación, Duplicación, y Unidad Fraccionada.

Cuando se define el Mundo Cerrado, estas técnicas requieren un cambio en el mundo del problema, pero no rompen la regla del principio del Mundo Cerrado.

CAPÍTULO 2: Soluciones

JUEGO DE LA PRISIÓN



Introducción al problema
 Un famoso prisionero llamado José el Forajido se las ha arreglado, en varias ocasiones, para escaparse de la prisión engañando al policía que lo custodia. Cada vez que es recapturado y regresado a su celda, encuentra la forma de escapar de nuevo. ¡La policía está desesperada! El prisionero usa una sofisticada técnica para quebrar el foco que cuelga del techo, y luego toma ventaja de la oscuridad y escapa. ¡Ayuda al policía a encontrar una solución al problema y prevenir que el

prisionero escape de nuevo!



Solución - condensada
 Usando la técnica de la "División", separamos el foco del reflector y lo pusimos en un lugar que el prisionero no lo pudiera alcanzar.

- Primero, apaga la luz presionando el apagador que está en la pared a un lado del guardia.
- Quita el foco del reflector del techo, e insértalo en la lámpara de mesa que está a un lado del guardia.
- Pon la lámpara en el suelo y conéctala a la electricidad.
- Usando la herramienta de rotación, gira la lámpara hacia arriba para que la luz del foco ibrille en el reflector del techo y de ahí a la celda del prisionero!
- Para terminar, presiona el botón de "Terminar".

Toma nota de que la lámpara está en el suelo y el foco está hacia arriba.

Solución - detallada

En este problema, el foco es la fuente del problema. Por su colocación, el prisionero lo puede quebrar y escaparse. Así que necesitamos ponerlo en otro lado. Para quitar el foco, apágalo presionando el apagador que está a un lado del guardia. Quita el foco del reflector que está en el techo presionando en el foco. Insértalo en la lámpara de noche que está a un lado del guardia. Ahora necesitamos conectar la lámpara en el enchufe del piso. Presiona sobre la lámpara y colócala en el piso para que pueda alcanzar el enchufe, y conecta los dos (en el momento en que conectes la lámpara a la electricidad, el foco se encenderá otra vez). Usando la herramienta de rotación, gira la lámpara hacia arriba para que la luz del foco ibrille en el reflector del techo y de ahí a la celda del prisionero!



Aplicación de la técnica de la DIVISIÓN

La luz del techo consiste de un reflector y de un foco - esto se percibe como una sola unidad. La técnica de la División nos dirige a dismantelar esta unidad y a reorganizar sus partes. En este caso, idejamos el reflector en el techo y el foco lo movemos a una nueva y segura posición lejos del prisionero! Entonces usamos el reflector (que no fue movido de su posición original) para dirigir la luz a la celda del prisionero.

Otro ejemplo de la aplicación de la técnica de la División ejemplo del un auto estéreo consistente de dos partes. Una parte contiene los elementos necesarios para que el radio funcione y éste puede ser removido para reducir las oportunidades de que sea robado.

JUEGO DE AJEDREZ

Introducción del problema
 Un reconocido campeón de ajedrez, Nickolai Dubrowski, ha llegado a la competencia anual de ajedrez. ¡Dubrowski ha sido el campeón invensible por muchos años! Su oponente está nervioso, se ha encerrado en el baño, y se rehusa a salir. ¡Está en tí encontrar una forma de vencer al campeón de ajedrez!

Solución

-

condensada

La solución de este problema es el usar la técnica de la Multiplicación para duplicar al campeón de ajedrez y el tablero de ajedrez.

¡Toma nota de la posición de las piezas negras y blancas del ajedrez! Tú estarás jugando contra uno de los campeones de ajedrez usando las piezas blancas y contra el otro campeón las piezas negras.

¡Jugando contra los dos campeones de ajedrez simultáneamente! Necesitas arreglar el juego de la siguiente manera:

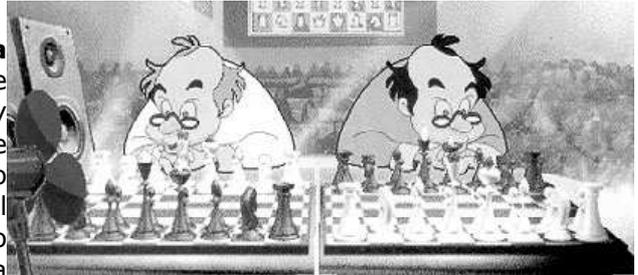
- Duplica al jugador de ajedrez y el tablero (ahora debes de tener dos campeones de ajedrez y dos tableros de juego).
- Gira el tablero de la derecha para que el campeón de la derecha juegue con las piezas negras y tú con las piezas blancas.
- De acuerdo con las reglas del ajedrez, el jugador con las piezas blancas inicia siempre primero, así que en el juego contra el campeón de la derecha, tú harás el primer movimiento y él la siguiente.
- Esta situación te permitirá copiar los movimientos del campeón de la izquierda en el tablero de la derecha.

Usa exactamente las mismas piezas de ajedrez que el campeón de la izquierda use y copia sus movimientos exactos (de esta forma podrás vencer al campeón de ajedrez de la derecha!).

- Presiona el botón de "Terminar" y ve el final del juego.

Solución - detallada

Usa la herramienta de duplicar de la cabina de herramientas para duplicar al campeón de ajedrez y el tablero. Ahora debes de tener dos campeones de ajedrez y dos tableros de juego, y vas a jugar como sigue: se juega un partido de ajedrez contra el campeón de ajedrez de la derecha en el tablero derecho, y el segundo juego contra el campeón de la izquierda en el tablero izquierdo.



Usa la herramienta de rotación en el tablero de la derecha para que tú juegues con las piezas blancas de ajedrez, y el campeón de la derecha jugará con las piezas negras. (¡Toma nota que también es posible girar el tablero de juego de la izquierda!). ¡Presiona el botón de "Terminar" y ve los resultados!

[Después de que hayas presionado el botón de "Terminar", el juego correrá automáticamente sin que tengas que hacer algún movimiento. No hay necesidad de mover las piezas de ajedrez. Los pasos importantes tomarán lugar antes de que inicie el juego, en la etapa de organización].

Si juegas contra dos campeones de ajedrez en dos tableros de juego, uno de los campeones estará jugando con las piezas blancas y el otro campeón con las piezas negras. ¡Verás que de esta forma podrás vencer por lo menos a uno de los dos!

De acuerdo con las reglas del ajedrez, el jugador que tenga las piezas blancas siempre será el que haga el primer movimiento, así es que en el juego contra el campeón de la izquierda, él hará el primer movimiento porque él tiene las piezas blancas. Copia exactamente los movimientos del campeón de ajedrez de la izquierda en el tablero de la derecha.

¡Probablemente pierdas contra el campeón que tenga las piezas blancas, pero vencerás al campeón que tenga las piezas negras!



CF

Explicación:

Cuando el juego inicia, el campeón de ajedrez de la izquierda inicia el juego porque él tiene las piezas blancas de ajedrez. Haz tu movimiento en el tablero de la izquierda y luego en el tablero de la derecha Haz exactamente el mismo movimiento en el tablero de la derecha que el que hizo el campeón en el tablero de la izquierda, y usa exactamente las mismas piezas (por ejemplo, si él mueve su "torre," tú mueve tu torre en el tablero de la derecha al mismo cuadro, etc).

Al final del juego, el campeón de ajedrez de la izquierda te ganará, pero como tú copiaste sus movimientos en el tablero adicional de la derecha usando exactamente las mismas piezas de ajedrez, tú le ganarás al otro campeón de ajedrez (también es posible que el campeón de la derecha te gane y tú le ganes al campeón de la izquierda).

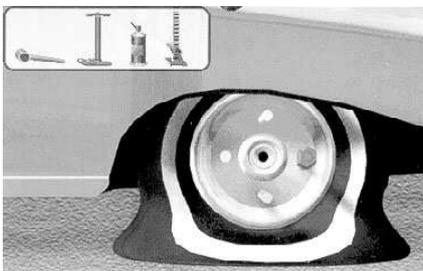
Si juegas contra un campeón de ajedrez en un solo tablero: Si tú estás jugando con las piezas negras de ajedrez y el campeón con las piezas blancas (o viceversa), puede que pierdas el juego porque estás jugando contra un campeón de ajedrez.

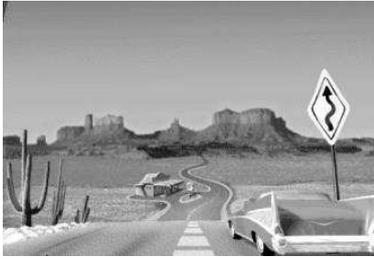
Si juegas contra dos campeones de ajedrez en dos tableros de juego: Si ambos campeones de ajedrez están jugando con las piezas blancas, ellos harán el primer movimiento y tú necesitas contestar su movimiento. De esta forma, puede que pierdas contra ambos, ya que ellos son jugadores experimentados.

Aplicación de la técnica de la MULTIPLICACIÓN

La técnica de la Multiplicación nos permite traer un objeto adicional que tenga características similares al objeto que es la fuente del problema. Aquí, la fuente del problema es que hay un campeón de ajedrez, el cual es muy difícil vencer. Por consiguiente traemos a un campeón adicional, y jugamos simultáneamente contra ambos campeones. Ambos campeones realmente actúan (sin saberlo) como asesores para nuestros movimientos en el otro juego: copiamos (duplicamos) los movimientos de uno de los campeones y usamos los mismos movimientos contra el campeón del otro juego - ¡Así es como lo vencemos!

La idea de Salk de la vacuna contra la polio es también un buen ejemplo de cómo se usa la técnica de la Multiplicación. Salk creó una conexión entre "nuevos componentes del mismo tipo que el virus de la polio" para la acción de "catálisis del sistema inmunológico para crear resistencia contra la polio".

JUEGO DE RUEDAS**(PARTE 1 - Birlos Apretados)****Introducción del problema**



La hija del Profesor tiene un problema - una de las ruedas de su auto tiene una ponchadura. Ella ha intentado cambiar la rueda, pero uno de los birlos está fuertemente atornillado, y ella no lo puede aflojar con la cruceta. Ayúdala a aflojar el birlo usando las herramientas de su auto.

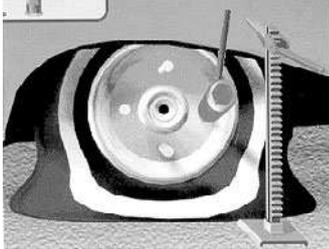
Solución – condensada

La técnica de la Unificación es usada para resolver este problema - el gato es usado para un propósito diferente para el que fue diseñado.

Primero, ponemos la cruceta en el birlo problemático. Después colocamos el gato debajo de la palanca de la cruceta, y usamos la fuerza del gato para desatornillar el birlo.

Solución - detallada

- Toma la cruceta de la superficie de trabajo de arriba y colócalo sobre el birlo rojo.
- Ahora toma el gato del área de trabajo presionándolo.
- Coloca el gato debajo de la cruceta de modo que el soporte del gato quede debajo de la palanca de la cruceta.



- Presiona sobre la palanca del gato (éste debe parecerse a una agarradera).
- El gato se levantará, levantando la palanca de la cruceta y girándola.
- En esta etapa, ya no hay necesidad de seguir girando la cruceta. · La primera vuelta que dé la cruceta destrabará el birlo y ya será fácil desatornillarlo.

Aplicación de la técnica de la UNIFICACIÓN
Cuando usamos la técnica de la Unificación, utilizamos un artículo ya existente y que tiene un propósito específico para un propósito completamente diferente. Puede que también lo usemos para el mismo propósito para el que fue hecho, pero lo usaremos de forma diferente. Usualmente, un gato es usado para levantar el auto cuando tenemos una llanta desinflada - entonces podremos quitar la llanta desinflada y cambiarla. En este caso, el gato es usado como una palanca para incrementar la fuerza.

Otro buen ejemplo del uso de la técnica de la Unificación es el que sigue: En la Segunda Guerra Mundial, los ingenieros de las aeronaves Rusas estaban preocupados de que los proyectiles dieran en tanque de combustible de sus aviones y que provocaba que se incendiaran.

¡Los ingenieros pensaron en una magnífica idea! Ellos insertaron los tubos de emisiones del mismo avión en el tanque de combustible del avión. Estos gases forzaban hacia fuera de los tanques el oxígeno y minimizaban el peligro de una explosión, incluso si un proyectil daba en los tanques.

JUEGO DE RUEDAS

(PARTE 2 - Birlos perdidos)

Introducción al problema

Después de que la hija del Profesor ha cambiado la rueda, comenzó a manejar su auto pero se le olvidó apretar todos los birlos en una de las ruedas traseras. Como resultado, todos los birlos del auto se cayeron y no hay dónde buscarlos. Ayúdala a unir la rueda para que pueda seguir manejando.

Solución

condensada

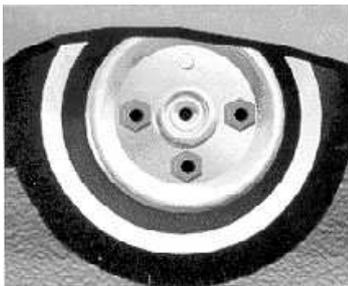
La técnica de la División es usada para ayudarnos a resolver este problema - los birlos son divididos entre las cuatro ruedas.

Las ruedas del auto estarán lo suficientemente aseguradas si cada rueda es asegurada con tan sólo tres birlos. Además, la solución podría ser el dividir los doce birlos restantes entre las cuatro ruedas del auto. Quita un birlo de tres de las ruedas para que queden tres birlos en cada rueda. Entonces tendremos tres birlos con los cuales asegurar la cuarta rueda. El resultado final es que cada una de las cuatro ruedas estarán aseguradas con tres birlos.

Solución

detallada

- Toma la lente de aumento (la única herramienta que está resaltada) y presiona sobre la rueda delantera del auto - hay cuatro birlos en la rueda.
- Una vez que estés cerca de la rueda, toma la cruceta y colócala en uno de los birlos.
- Presiona la manija roja de la cruceta y ésta dará una vuelta completa y después parará.
- Ahora el birlo estará suelto, y todo lo que tienes que hacer es tomarlo y ponerlo al lado derecho de la superficie de trabajo.



- Toma la lente de aumento, y presiona sobre la rueda para alejarte de ella (la lente se cambiará por un signo de menos).
- Ahora prosigue con la siguiente rueda. Para moverse a otra rueda, necesitas girar el auto para que puedas llegar a las ruedas del otro lado. Para hacer esto, toma la herramienta de rotación del recuadro de herramientas. Presiona sobre la herramienta y luego sobre el auto para girarlo.

Después de que el auto haya girado al otro lado, toma la lente de aumento y presiona sobre una de las ruedas. Toma un birlo de esta rueda de la misma forma que lo hiciste con la primera rueda. Pon este birlo también en la superficie de trabajo.

- Una vez más, toma la lente de aumento y presiona sobre la rueda para alejarte de ella.
- Procede con la cuarta rueda (la cual no has tocado todavía), también quítale un birlo, y pónlo en la superficie de trabajo. Presiona sobre la lente de aumento para alejarte de ella, y ahora procede con la rueda que no tiene birlos.

Para regresar a esta rueda, presiona la herramienta de rotación otra vez (para girar el auto al otro lado). Ahora debes de tener tres birlos en el área de trabajo de arriba - asegúralas a la rueda.

- Para asegurar un birlo, presiona sobre éste y colócalo sobre la rueda.
 - Toma la cruceta y gira cada birlo para apretar la rueda.
- Así, dividiste doce birlos entre cuatro ruedas equitativamente. Ahora tenemos tres birlos en cada rueda - ¡esto es suficientemente bueno por ahora hasta que llegues a un taller!

Aplicación

de la técnica de la DIVISIÓN

En este caso, se usó la técnica de la División para dirigir al que resuelve el problema para ver los cuatro birlos que unen la rueda al auto no como una sola "unidad de conexión", sino como cuatro birlos separados que no necesariamente se mantienen juntos todo el tiempo.



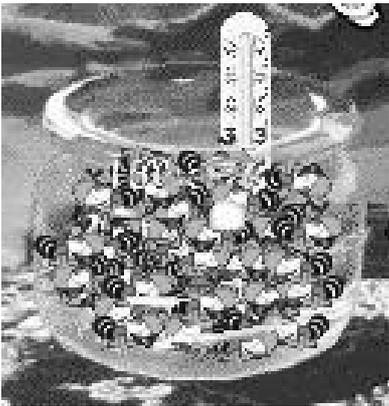
El siguiente es otro ejemplo de la aplicación de la técnica de la División: un comerciante de zapatos contrabandeaba zapatos en su país mediante dos envíos separados - el primer envío contenía sólo zapatos para el pie izquierdo, y el segundo contenía sólo zapatos para el pie derecho. Cada envío era dirigido a diferentes puertos. Cuando los contenedores llegaban a su destino, nadie los reclamaba (o pagaba el arancel), así que las autoridades lo ponían en remate a un costo muy

bajo. (estaban convencidos de que eran un envío defectuoso). Todo lo que nuestro comerciante tenía que hacer era comprar los dos envíos (a un costo mucho más bajo que el normal), ¡combinaba los zapatos y los vendía!

JUEGO DE TEMPERATURAS

Introducción al problema

Un astronauta de la NASA ha ido a explorar el planeta Marte. A su llegada, él encontró una extraña criatura verde que capturó la atención de las cámaras. Al astronauta se le dió la misión de medir la temperatura corporal de la criatura, pero ya que la criatura es muy pequeña y resbalosa, el astronauta no puede encontrar la forma de completar su misión. Sólo tiene unas cuantas herramientas que pueden ser vistas en la pantalla. Intenta encontrar la forma de medir la temperatura corporal de la criatura usando las herramientas que el astronauta tiene consigo.



Solución - condensada

Usando la técnica de la Multiplicación, toma la herramienta de duplicar y duplica la criatura del contenedor hasta que el contenedor esté lleno.

El contenedor estará tan lleno que las criaturas no se podrán mover, y entonces será posible medir la temperatura de su cuerpo.

Solución - detallada

- Toma la herramienta de multiplicación y presiona sobre la criatura del contenedor. Cada click duplicará el número de criaturas que tengas en el contenedor. Tú, sin embargo, necesitas usar el ratón un par de veces presionando sobre el contenedor hasta que esté lleno, y que las criaturas del contenedor estén saturadas (queremos crear una situación en la cual la criatura no se pueda mover, y entonces así será posible medir la temperatura de su cuerpo).

- Toma el termómetro que está a un lado del recuadro de herramientas y presiona sobre el contenedor para poner el termómetro en él. Ahora presiona el botón de "Terminar". Puedes ver una corta película animada de cómo se mide la temperatura. Por cierto, la lectura del termómetro será la temperatura exacta de una de las criaturas - incluso si hay muchas criaturas, la temperatura seguirá siendo la misma.

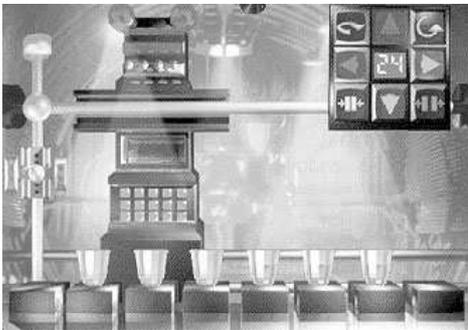
Aplicación de la técnica de la MULTIPLICACIÓN

Siempre que tengamos un problema con una cosa (en este caso la criatura), podemos pensar en traer artículos adicionales que sean similares en sus características al artículo original del problema. Aquí, agregamos criaturas con temperaturas corporales similares y las amontonamos en un

contenedor. Entonces se inserta el termómetro para medir la temperatura de las criaturas. ¡Ya que las criaturas son idénticas, la temperatura mostrada en el termómetro es la temperatura del cuerpo de la criatura encontrada por el astronauta!

Aquí tenemos otro ejemplo de la aplicación de la técnica de la Multiplicación: Había un distrito que estaba infestado de moscas. ¡La solución fue agregar más moscas! Estas nuevas moscas eran "atractivas" moscas estériles machos (la mosca femenina de esta especie en particular sólo puede aparearse una sola vez antes de volverse estéril). Cuando las nuevas moscas fueron introducidas en el distrito, las moscas femeninas se aparearon con éstas y se volvieron estériles.

Después de dos años, la población de moscas de esa área había disminuido un 80 por ciento!



JUEGO DE VASOS

Introducción al problema

El Profesor Yamaguchi construye robots que son activados por control remoto.

Esta vez construyó un robot que puede realizar muchas actividades, tales como: levantar, mover, girar, y bajar objetos. Yamaguchi quiere que su robot realice una tarea específica - el acomodar los vasos de su laboratorio en el siguiente orden: Un vaso lleno y uno vacío en secuencia alternada.

El problema es que el robot necesita completar su tarea en el número de movimientos indicados en el panel del control remoto. Después de eso, la batería se agotará. Intenta organizar los vasos en la secuencia requerida antes de que el número del control remoto marque cero.

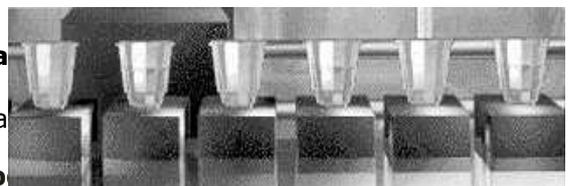
Solución – condensada

La técnica de la División es usada para resolver este problema. Si se relacionan los vasos y el líquido como dos entidades separadas, entonces podrás comenzar a resolver el problema.

Levanta el vaso lleno que está en medio de los tres vasos llenos (2° de la derecha,) y vierte su contenido en el vaso vacío que está en medio de los tres vasos vacíos (5° de la derecha). Haciendo esto, habrás separado el líquido de los vasos y habrás vertido el líquido en un vaso vacío. Así es como es posible llegar a una situación en la cual tenemos un vaso lleno y un vaso vacío en secuencia alternada sin haber cambiado la posición de ninguno de los vasos.

Solución - detallada

- Usa el ratón para presionar sobre el botón de la flecha



- que apunta a la derecha en el control remoto hasta que la palanca del robot esté arriba del vaso lleno que está en medio de los tres vasos llenos.
- Presiona el botón de la flecha que apunta hacia abajo para que la palanca baje hacia el vaso.
 - Ahora presiona el botón de abajo, a la izquierda del control remoto, para que el robot agarre el vaso, y presiona la flecha que apunta hacia arriba para levantar el vaso.
 - Presiona la flecha que apunta hacia la izquierda tres veces hasta que se detenga arriba del vaso vacío de en medio.
 - Ahora presiona una vez sobre el botón de arriba a la derecha del control remoto para verter el líquido en el vaso vacío. Presiona dos veces más sobre el mismo botón, para regresar el vaso a su posición original.
 - Ahora presiona una vez sobre la flecha que apunta hacia la izquierda hasta que la palanca esté arriba del espacio vacío (de donde originalmente tomaste el vaso).
 - Presiona el botón que tiene la flecha apuntando hacia abajo para que el vaso descienda, y presiona el botón inferior derecho - el robot aflojará el vaso y lo dejará en su posición original.

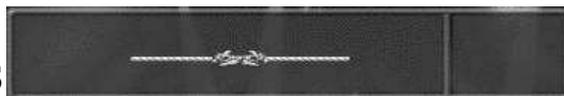
Ahora los vasos deberán estar colocados de acuerdo a la secuencia requerida: un vaso lleno, uno vacío en secuencia alternada.

Aplicación de la técnica de la **DIVISIÓN**
 En este problema puede que hayas intentado primero cambiar la posición de los vasos, reorganizándolos y moviendo dos vasos y colocándolos en los espacios vacíos de las orillas de la línea. Sin embargo, hay un número limitado de movimientos en el control remoto, y no es posible hacerlo de esta manera. Para resolver este problema, se usa la técnica de la División. Cuando se usa esta técnica, tomamos algo que parece un solo artículo y lo separamos o dividimos en varios artículos para poder reorganizarlos.

Un vaso lleno usualmente se ve como un solo artículo que sólo puede ser movido de lugar. Usando la técnica de la División, intentamos ver todos los componentes del problema como componentes que pueden ser divididos. ¡Pensemos! ¿Cómo podremos dividir un vaso lleno de líquido? La forma más obvia de hacer esto es separando el vaso y sus contenidos. Es posible y simple verter el líquido de un vaso, y de esta forma separar las dos partes: el vaso y el líquido.



JUEGO DE TIJERAS



Introducción al problema

Kiko el payaso está actuando en el circo de Viena. Él es mundialmente famoso por sus asombrosos actos en cable de altura. Su truco es pasar en su monociclo sobre una cuerda a gran altura de una plataforma a otra donde lo espera la bailarina Fifi.

Después de trepar a la cima de la carpa del circo, Kiko descubre que la cuerda es demasiado corta, y que ésta no alcanza para cruzar hasta la plataforma donde Fifi lo espera. Kiko se da cuenta de que necesita moverse de la primera plataforma a la tercera de alguna manera, pero lo único que tiene son unas tijeras, un pedazo de cuerda, y... ¡una idea!
 ¿Te puedes imaginar cuál es su idea? ¿Cómo puede cruzar hasta el otro lado?

Solución – condensada

Este problema se resuelve en dos etapas.

En la primera etapa, el payaso necesita pedalear de la plataforma en la que está a la plataforma de en medio:

- Presiona sobre las tijeras y tráelas junto con la cuerda a la superficie de trabajo.
- Corta la cuerda en dos mitades, toma un pedazo de cuerda y ata un extremo a la plataforma en la que está el payaso, y ata el otro extremo a la plataforma de en medio.
- Presiona sobre el payaso para que éste pueda recorrer por la cuerda a la plataforma de en medio (esto también se puede hacer presionando el botón de "Terminar").

En la segunda etapa, el payaso necesita pedalear de la plataforma de en medio a la última plataforma:

- Toma el pedazo de cuerda que fue usada entre la primer plataforma y la segunda, y ponla en el área de trabajo.
- Ahora lleva las tijeras con los dos tramos de cuerda que están en la superficie de trabajo. Ata un extremo de cada cuerda a las agarraderas de las tijeras (cada cuerda debera atarse a diferente agarradera) para que las tijeras conecten las dos cuerdas.
- Ahora ata un extremo de la cuerda a la plataforma de en medio, y el otro extremo a la plataforma donde está la bailarina.
- Para terminar, presiona el botón de "Terminar".

(Nota que usando la técnica de la Unificación, las tijeras son usadas con un propósito diferente para el cual fueron hechas - como un dispositivo de unión entre las dos cuerdas).

Solución

detallada

En la solución del problema usaremos la técnica de la Unificación. La solución se realiza en dos etapas:

En la primera etapa de la solución, corta la cuerda exactamente a la mitad para que tengas dos partes iguales.

- Para cortar la cuerda, toma las tijeras y presiona sobre la cuerda exactamente a la mitad.
- Pon de regreso las tijeras a su lugar.
- Toma una de las cuerdas (uno de los pedazos que tu cortaste a la mitad) y úsalo presionando el espacio vacío entre la primera plataforma (donde está parado el payaso) y en la plataforma de en medio.
- Presiona el botón de "Terminar" (o sobre el payaso) y el payaso se moverá a la segunda plataforma en su monociclo.

En la segunda etapa de la solución, toma la cuerda que está entre la primera y la segunda plataforma presionándola.

- Pon la cuerda en el área de trabajo de forma que quede paralela al tramo de cuerda que ahí tenemos (las cuerdas deberán ser exactamente opuestas una de la otra cuando están a corta distancia de separación - no se deben de tocar una a la otra).
- Necesitas unir las dos cuerdas atándolas a las agarraderas de las tijeras de tal forma que las tijeras queden en medio de los dos tramos de cuerda, y las cuerdas atadas a las agaraderas.
- Para hacer esto, presiona las tijeras y tráelas al extremo de una de las cuerdas.
- Ata uno de los extremos a una de las agarraderas de las tijeras, y haz lo mismo con el otro tramo de cuerda (cada cuerda debe de estar atada a cada una de las agaraderas).
- Ahora necesitas extender la cuerda entre la plataforma de en medio y la última plataforma para que el payaso pueda cruzarlas.
- Para hacer esto, toma las tijeras (que tiene atadas las cuerdas) al espacio entre la plataforma de en medio y la última plataforma (donde está la bailarina) y presiona para conectar la cuerda a las dos plataformas. Cuando la cuerda se extiende con las tijeras en medio, será lo suficientemente



larga para llegar de una plataforma a la otra.
 · Finalmente, presiona el botón de "Terminar" y Kiko el payaso pedaleará hasta la bailarina.

Aplicación de la técnica de la UNIFICACIÓN
 En la solución de este problema, se usó la técnica de la Unificación. Usualmente, las tijeras son usadas para cortar cosas, y por lo mismo muchos de nosotros originalmente pensamos que las tijeras se usarán para acortar la cuerda. Sin embargo, en este problema las tijeras también son usadas para un propósito completamente diferente - ison usadas para alargar la cuerda en la segunda etapa de la solución de este problema!

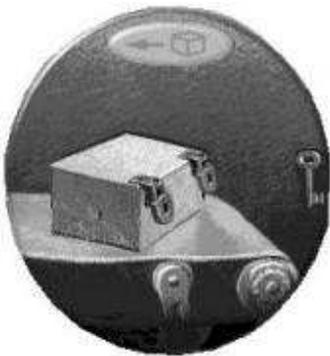
Otro ejemplo de la aplicación de la Unificación, es el uso de cables de alta tensión para transmitir datos digitales.

JUEGO DEL CORREO



Introducción al problema

George vive en América y su amigo, Rajá, vive en la India. George muy seguido le envia paquetes a Rajá, pero los paquetes usualmente llegan a su destino vacíos porque el cartero los abre y se roba su contenido. ¿Qué podrán hacer George y Rajá para prevenir que el cartero robe el contenido de sus paquetes?



Solución – condensada

En este problema, se usó la técnica de la Multiplicación en los candados así como en el envío, ipero NO en el paquete! Se usaron dos candados, y el paquete se envía de Rajá a George y viceversa.

Cada uno de ellos pondrá o quitará un candado hasta que lleguen a una situación en la que Rajá reciba el paquete con su propio candado.

Básicamente, el candado es duplicado para que tengamos un candado adicional. George pone un candado al paquete y lo envía a Rajá. Cuando Rajá recibe el paquete él pone otro candado y se lo envía a George. Ahora George abrirá su candado usando su llave, y sólo quedará uno sobre el paquete - el cual es el de Rajá. El paquete es enviado de nuevo a Rajá, iy él abre el candado con su llave!

Solución - detallada

Usamos la técnica de la Multiplicación para resolver este problema.

- Toma la herramienta para duplicar del cajón de herramientas y presiona sobre el candado. El candado será duplicado - acabas de traer un candado adicional que es idéntico al que ya existe.
- Toma uno de los candados y pónselo al paquete en la superficie de trabajo.
- Presiona la flecha rosa para enviar el paquete a Rajá a la India (¡asegúrate de dejar la llave con George!). Cuando el paquete llegue al cartero, no podrá abrirlo porque tiene candado. Sin embargo, cuando llega a la India, Rajá tampoco lo podrá abrir porque el candado pertenece a George ¡quien todavía tiene la llave!

Lo que Rajá necesita hacer en esta situación es agregar un candado suyo y regresar el paquete con los dos candados de vuelta a George. Para hacer esto, toma el candado adicional del área de trabajo y pónselo al paquete que está ahora con Rajá. Ahora debe de haber dos candados sobre el paquete (uno que pertenece a George y otro que pertenece a Rajá). Presiona la flecha rosa para enviar el paquete con los dos candados de regreso a George.

Cuando el paquete llegue a George, toma la llave que tiene a un lado y abre el candado que sea del mismo color que la llave. Para hacer esto, presiona una vez sobre la llave para tomarla y después presionala otra vez sobre el candado que sea del mismo color (ahora debe de quedar un solo candado en el paquete - este es el candado de Rajá). Envía el paquete de regreso a Rajá a la India presionando la flecha rosa.

Cuando el paquete llegue a Rajá, toma la llave que tiene a un lado y abre su candado. Para hacer esto, presiona sobre la llave una vez para tomarla, y luego presiona sobre el candado para abrirlo. ¡Rajá puede ahora abrir el paquete!

Aplicación de la técnica de la MULTIPLICACIÓN. En este problema, se usa un candado adicional en la solución. Cuando se usa la técnica de la Multiplicación, traemos un artículo adicional que tenga las mismas características que las del artículo original. El candado adicional que fue puesto en el paquete parece tener la misma función que las del primer candado, pero realmente permite que Rajá abra su paquete - algo que no podía hacer antes. Otro ejemplo de donde se usa la Multiplicación es el ejemplo de los satélites que vuelan a baja altura. Para que se puedan medir los datos con regularidad en una atmósfera alta, es posible usar un satélite que orbite la tierra y recolecte datos a la altura correcta. El problema es que hay aire ligero en esa área de alta atmósfera. Incluso a pesar de que el aire es muy ligero, éste causa suficiente fricción lo que provoca que el satélite pierda su energía y que eventualmente se quemara por completo cuando regrese a la atmósfera. Para resolver este problema, ¡añadimos otro satélite similar de menor peso! El satélite más grande y pesado, viajará a altas alturas donde no hay fricción. Este satélite estará conectado por un cable largo y delgado (de unos cuantos kilómetros de largo) a un satélite más pequeño viajando a una altura inferior. Los datos requeridos se recolectarán en este pequeño satélite. Las fuerzas de la inercia que operan en el satélite más grande serán suficiente para mantener el pequeño satélite en curso.



JUEGO DE LUCES E INTERRUPTORES

Introducción al problema

Surgió un problema en un pequeño y tranquilo pueblo - el hombre encargado de operar las luces de señalamiento en una encrucijada olvidó qué interruptores operaban qué foco. En la caseta, hay tres interruptores, y hay tres focos en el señalamiento de luces - cada interruptor controla una luz. Para encender una luz, empuja la palanca del interruptor hacia arriba, y para apagarla, empuja la palanca hacia abajo.

También hay tres etiquetas de diferente color - roja, amarilla y verde. Iguala las etiquetas con los tres interruptores pegándolas debajo de los interruptores de tal forma que los colores correspondan a los focos del señalamiento de luces. ¿Puedes encontrar la forma de establecer que interruptor opera que luz?

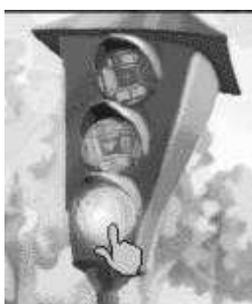
Solución - condensada
La técnica de la Unidad Fraccionada es usada en la solución de este problema. A pesar de que los interruptores son iguales, cada interruptor es tratado por separado.

- Activa uno de los interruptores presionándolo hasta que la palanca esté hacia arriba.
- Activa otro interruptor presionándolo, pero luego apágalo presionando la palanca hacia abajo (la razón para esta segunda acción es que cuando la luz ha sido encendida y luego vuelto a apagar, el foco todavía va a estar caliente. Así, tocando el foco, puedes identificar cuál fue la luz que fue encendida y luego apagada!)
- Ahora sal hacia el señalamiento de luces presionándolo.
- Si el perro evita que puedas salir, presiona sobre el gato y pónlo afuera de la ventana para que el perro lo persiga y desaparezca.

En el señalamiento de luces, dos focos están apagados, pero uno de ellos todavía está caliente porque lo prendiste y apagaste hace un rato. Para identificar cuál de los focos está caliente - el que fue encendido y luego apagado - toca ambos focos presionándolos. Si después de que presionaste uno de ellos, escuchas un grito - obviamente este es el foco caliente que pertenece al interruptor que fue encendido y luego apagado! Otra forma de saber que foco está caliente es poniendo mantequilla sobre los focos. Si pones mantequilla en un foco caliente, la mantequilla se derretirá y así podrás identificar el foco. Recuerda el color de este foco, y presiona la caseta para volver al interior. Ahora etiqueta los interruptores de acuerdo a lo que descubriste (hay un espacio debajo de los interruptores para pegar las etiquetas). Para terminar presiona el botón de "Terminar"

Solución - detallada

Para determinar qué interruptor controla qué foco, simplemente enciende un interruptor y ve qué luz está encendida. Parece que la solución obvia a este problema es el salir de la caseta dos veces para ir al señalamiento de luces: la primera vez para checar que luz esté encendida y después marcarla con la apropiada etiqueta de color. Esto se puede hacer una segunda vez, y el segundo interruptor podrá etiquetarse de la misma manera. Y entonces la tercer etiqueta será, claro está, la del tercero y último interruptor, el cual no tocamos.



Sin embargo, en este problema, se te pide que cheques los focos saliendo al señalamiento de luces sólo una vez! Así es que, necesitas cambiar el orden de los interruptores y encontrar la forma de revisar los focos del señalamiento de acuerdo a la luz y al calor de los focos!

Comencemos revisando:

1. Primeramente, necesitas que el perro se aleje de la caseta para que puedas salir al señalamiento

- de luces. Para hacer esto, presiona sobre el gato y pónlo afuera presionando la ventana abierta de en medio, para que el perro lo persiga y éste se aleje por un rato.
2. Presiona uno de los interruptores y deja la palanca del interruptor arriba. Uno de los focos del señalamiento será encendido.
 3. Presiona sobre otro interruptor y luego baja la palanca otra vez. Esto significa que pudiste haber encendido una de las luces del señalamiento y luego la apagaste.
 4. Recuerda la posición del tercer interruptor que no tocaste (¡puedes escribir este procedimiento en un pedazo de papel para que no se te olvide!).
 5. Para salir al señalamiento, presiónalo por la ventana.

En el señalamiento de luces, verás lo siguiente: uno de los focos estará encendido, y dos focos apagados, pero uno de ellos todavía estará caliente porque tú lo prendiste y luego lo apagaste antes de que salieras de la caseta.

- ¡No es difícil identificar el foco que está encendido! Anota el color de este foco (por ejemplo: el foco amarillo está encendido).
- Usa el cursor del ratón para presionar los dos focos que están apagados. Después de que presiones uno de ellos, escucharás un grito. Esto significa que la mano tocó el foco que está caliente. Anota el color de este foco (por ejemplo: el foco rojo está apagado, pero todavía está caliente).
- Puedes revisar estos focos de la misma manera usando la mantequilla que está localizada en el área de trabajo abajo. Presiona la mantequilla y ponla en cada uno de los focos que están apagados - ¡la mantequilla se derretirá sobre el foco que esté caliente!
- El último foco está apagado y no está caliente (no hubo grito, y la mantequilla no se derritió).

Presiona sobre la caseta para regresar al interior. Ahora puedes etiquetar los interruptores de acuerdo con lo que descubriste en el señalamiento de luces.

Toma las etiquetas de colores del área de trabajo. Hay una etiqueta roja, amarilla y verde - estas etiquetas son del mismo color que los focos del señalamiento.

Ordena las etiquetas debajo de los interruptores de la siguiente manera:

- Bajo el interruptor que está encendido, pega la etiqueta que sea igual al color del foco que está encendido en el señalamiento.
- Bajo el interruptor que encendiste y después apagaste, pega la etiqueta del mismo color que el foco que está apagado, pero que todavía está caliente.
- Después, al interruptor que no tocaste, pega la etiqueta del color del foco que estaba apagado.
- Finalmente, presiona el botón de "Terminar".

Aplicación de la técnica de la UNIDAD FRACCIONADA

Si no estuviéramos restringidos en el número de veces que se nos permita salir de la caseta al señalamiento de luces, saldríamos dos veces y revisaríamos un foco cada vez que saliéramos para ver cuál está encendido (usualmente, si queremos revisar qué interruptor enciende qué foco, encenderíamos el interruptor y veríamos a que foco pertenece). Sin embargo, como estamos restringidos en el número de veces en las que podemos salir de la caseta al señalamiento de luces, y como no hay posibilidad de ver el señalamiento desde la caseta, necesitamos pensar en la forma



de revisar los focos diferente a la forma usual. Un ejemplo de esto sería revisar el calor del foco y no la luz que emite. Rompemos la unidad realizando una acción diferente en cada uno de los interruptores idénticos - el primer interruptor es encendido, el segundo es encendido y luego apagado, ¡y nunca tocamos el tercer interruptor!

JUEGO DE LA TORRE

Introducción al problema

Había una vez un tiránico Sultán quien ordenó a su arquitecto diseñar una bella torre y a colgar un letrero en la torre mostrando su retrato. El arquitecto trabajó por muchos años para construir la más hermosa torre en el mundo. Cuando completó su trabajo, el arquitecto decidió que él quería colocar un letrero con su propio retrato sobre éste, para que en el tiempo venidero, fuera reconocido por su magnífico trabajo. Sin embargo, había un pequeño problema, si el Sultán llegaba a ver el retrato del arquitecto, lo mandaría a calabozo!

¿Cómo podría el arquitecto resolver este problema?

Solución – condensada

En la solución de este problema, se usó la técnica de la Multiplicación para duplicar el letrero.

- Usando la herramienta de duplicar, presiona sobre el letrero. Ahora tendrás dos letreros.
- Cuelga los dos letreros en la torre uno arriba del otro.
- El letrero de abajo está hecho de mármol, y tiene la imagen del arquitecto. Cambia el letrero de arriba por yeso - este es el letrero con la imagen del Sultán. El mármol es un material duro y durable, y con el tiempo, el letrero del Sultán (hecho de yeso) lentamente se deteriorará y desintegrará revelando el letrero de mármol con la imagen del arquitecto!

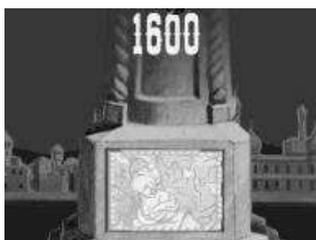
Solución: el letrero del Sultán está hecho de yeso y se cuelga arriba del letrero del arquitecto que está hecho de mármol.

Solución – detallada

En la solución a este problema, tienes que engañar al Sultán en una forma muy sofisticada e inteligente!

Duplicando los letreros:

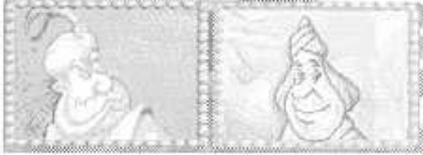
Toma la herramienta de duplicar del recuadro de herramientas y presiona sobre el letrero para que ahora tengas dos copias del letrero (acabas de traer un letrero adicional que es similar al que ya existía).



Agrandado los letreros:
Ya que los letreros son muy pequeños y necesitan ser colgados en una torre muy grande, vas a necesitar agrandarlos. Usa la herramienta para agrandar y presiónala en ambos letreros y también en los retratos del Sultán y del arquitecto para que éstos puedan ser vistos claramente a la distancia. Toma el retrato del arquitecto y pégalo en uno de los letreros. Toma el retrato

del Sultán y pégalo en el otro letrero.

Transformando el material de los letreros: Presiona las bolas del recuadro de herramientas - esta es la herramienta de "transformar", la que te permitirá cambiar el material de las cosas. De los materiales mencionados, escoge yeso. Usando la bola de yeso, presiona el letrero del Sultán para cambiar el material del letrero a yeso.



El yeso y la madera tienen la similar característica de que no son durables, y éstos tienden a desintegrarse con el tiempo. Por el otro lado, el mármol es muy durable - el segundo letrero será hecho de mármol (no hay necesidad de cambiar el material del letrero del arquitecto, porque queremos que este letrero esté hecho de una sustancia duradera que permanezca intacta por mucho tiempo).

Colgando los letreros:

Presiona sobre el letrero del arquitecto y cuélgalo en la torre. Cuelga el letrero del Sultán arriba del letrero del arquitecto.

Como ya lo mencionamos, el yeso se deteriora y se desintegra rápidamente. Por el otro lado, el mármol es duro y durable. Conforme pasen los años, el letrero del Sultán (el cual está hecho de yeso) se desintegrará revelando el letrero del arquitecto debajo y que está hecho de mármol!

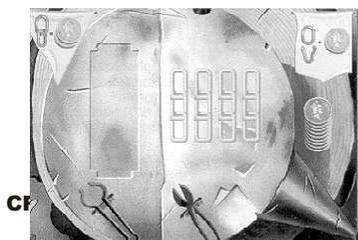
Aplicación de la técnica de la MULTIPLICACIÓN

En este juego simulado, usamos un letrero adicional para resolver el problema. Cuando traemos un artículo adicional que es del mismo tipo al que ya existe, estamos usando la técnica de la Multiplicación. Sin embargo, el material del letrero adicional es diferente, y este letrero adicional tiene una función muy importante: el esconder y camuflajear.

Realmente, ieste caso está basado en un incidente verdadero que ocurrió en Alejandría, Egipto!

Otro ejemplo del uso de la Multiplicación es el siguiente: Cuando una pequeña cantidad de vino tinto es derramada sobre la alfombra, existe la necesidad de diluir la mancha de vino para que podamos limpiarla. La mayoría de la gente piensa en usar varios agentes limpiadores, pero es posible agregar componentes del mismo tipo que los del vino tino para resolver el problema. Para nuestro asombro, iel vino blanco agregado a la mancha de vino tinto nos ayudará a removerla

JUEGO DE CADENAS



Introducción al problema

Un caballero de brillante armadura llegó a la tienda de un herrero sosteniendo cuatro cadenas en sus manos. Cada cadena estaba hecha de tres eslabones. El caballero le pidió al herrero que uniera las cadenas en una sola y larga cadena consistente de doce eslabones.

El herrero tomó las cadenas y le dijo al caballero el precio del trabajo:
 El costo de cortar cada eslabón = 1 moneda
 El costo de soldar cada eslabón = 2 monedas
 El caballero pensó y dijo, "Yo sólo tengo 9 monedas. ¿Serán suficientes?"
 Trata de unir las cadenas en una larga cadena de doce eslabones en los menos movimientos posibles para que alcance el dinero para completar el trabajo.

Solución - condensada
 La técnica de la División se usa para ayudarnos a resolver este problema - cada cadena es manejada como algo que puede ser dividido en eslabones separados en lugar de una sola cadena.

Selecciona una de las cadenas hecha de tres eslabones y toma la herramienta de corte a la cadena que seleccionaste. Ahora corta los tres eslabones presionando una vez cada eslabón. Cada eslabón estará ahora separado, y estos eslabones abiertos te ayudarán a unir las cadena restantes en una sola cadena larga.
 Coloca las cadenas y los eslabones en la superficie de trabajo de la izquierda de tal forma que haya un eslabón abierto entre cada una de las cadenas.
 Ahora usa la herramienta de soldar para soldar dos cadenas con cada eslabón abierto. Asegúrate de presionar en los eslabones cerrados al final de cada cadena PRIMERO y sólo después sobre el eslabón abierto para unir las.
 Ahora debes de tener una sola cadena larga, isin que te hayas acabado las monedas! (recuerda regresar las herramientas cuando hayas acabado).

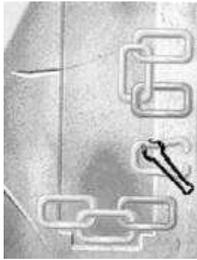
Toma nota de que necesitas cortar los eslabones de esta forma:



... y NO así:



¿Puedes ver por qué el primer ejemplo de cómo cortar los eslabones es mejor que el segundo ejemplo?



Solución detallada

Debido a que el caballero sólo tiene nueve monedas, inecesitamos calcular nuestros movimientos sabiamente y evitar movimientos innecesarios! Por esta razón, nosotros soldamos dos eslabones cerrados a uno tercero abierto.

- Selecciona una cadena, y usando la herramienta para cortar, corta los tres eslabones de la cadena (no importa la cadena que escojas).
- Coloca una cadena (con tres eslabones) en el lado izquierdo de la superficie de trabajo.

- Trae otra cadena a la superficie de trabajo y colócala a una distancia de la primer cadena.
- Toma un eslabón abierto y colócalo entre las dos cadenas.
- Toma la herramienta de soldar y presiona sobre los eslabones cerrados al final de cada cadena (¡asegúrate presionar sobre los eslabones que estén más cerca del eslabón abierto!)
- Ahora presiona sobre el eslabón abierto, y las dos cadenas estarán unidas para crear una cadena de siete eslabones.
- Toma una cadena adicional de la derecha y colócala a un lado de la cadena de la izquierda.
- Toma otro eslabón abierto, colócalo entre las cadenas y sáldalo de la misma manera como soldaste la primer cadena, hasta que crees una larga cadena con 12 eslabones cerrados por el precio de nueve monedas!

Cortaste tres eslabones por el precio de tres monedas en total, y soldaste tres veces a un precio de seis monedas - ¡esto es un total de nueve monedas! Para terminar presiona el botón de "Terminar".

Aplicación de la técnica de la DIVISIÓN

Si intentas unir las cadenas abriendo un eslabón de cada cadena, pronto te darás cuenta de que no tienes suficientes monedas para hacer esto. Así es que usamos la técnica de la División para separar toda una cadena en tres eslabones abiertos. En principio, esta forma de resolver el problema no es obvia de inmediato, porque cada cadena se ve como una unidad que no puede ser dividida. Pero usando cada eslabón abierto, dos cadenas pueden ser unidas para crear una cadena larga - ¡al precio de sólo nueve monedas!

Otro ejemplo de usar la División es el siguiente: Para mandar un misil al espacio, el problema de la gravedad necesita ser resuelto. Para poder hacer esto, se necesita inventar un misil que pueda alcanzar muy altas velocidades. El peso del primer misil creado era muy pesado por la necesidad de cargar grandes cantidades de combustible - así que no fue posible alcanzar la velocidad requerida para lanzar el misil al espacio. Se abrió un nuevo panorama cuando los científicos tuvieron la idea del misil multi-etapa. El misil multi-etapas está hecho de un número de sub-misiles que son una colección de pequeños tanques de combustibles conectados unos a otros. Cada sub-misil se desprende conforme se termine su combustible y su función terminada, y esto reduce el peso del misil principal lanzado al espacio. De esta forma, es posible que el misil principal sea lanzado al espacio con un peso relativamente bajo.



JUEGO DE MONEDAS

Introducción

al

problema:

La adorada hija de un rico banquero quiere casarse con el hombre de sus sueños. Ella lo llevó a su casa para que conociera a su papá. "Antes de que te cases con él, querida, yo quisiera asegurarme de que tenga la cabeza bien puesta sobre los hombros", le dijo el banquero a su hija.

El banquero colocó seis bolsas con monedas de oro sobre la mesa. "Cinco de estas bolsas contienen monedas falsas, y solo una de ellas contiene monedas de oro de verdad", le dijo al novio. "Cada moneda falsa pesa 10 gramos, y cada moneda verdadera pesa 11 gramos". El banquero le dijo a la joven pareja que obtendrían su bendición sólo si el novio podía identificar la bolsa con las monedas de oro verdaderas (sólo se le permite pesar las monedas una sola vez!). La hija está tensa y nerviosa, el novio está sudando. ¿Y cómo estás tú?

Solución

condensada

La técnica de la Unidad Fraccionada es usada para resolver este problema. Tenemos seis bolsas que se parecen entre sí, y cualquiera de estas bolsas puede contener las monedas falsas. Rompe la simetría sacando un número diferente de monedas de cada bolsa y pesándolas.

Por

ejemplo:

Saca una moneda de la primera bolsa, dos monedas de la segunda bolsa, tres monedas de la tercera bolsa, y así sucesivamente. Presiona la báscula en el centro de la mesa para ver el peso acumulado de todas las monedas. El cálculo es simple. Digamos, por ejemplo, que el número de monedas que sacamos de las bolsas fue de 21. Si todas las monedas fueran falsas, entonces esperaríamos un peso acumulado de 210 gramos.



Ahora asumamos que obtuviste un peso de 213 gramos - puedes calcular que se han agragado tres gramos.

Esto significa que la bolsa de la cual sacaste 3 monedas es la bolsa con las monedas reales porque cada una de ellas pesa 11 gramos. Para terminar presiona el botón de "Terminar".

Solución

detallada

La técnica de la Unidad Fraccionada es usada para ayudarnos a resolver este problema. Ya que todas las bolsas se parecen, y que no hay posibilidad de pesar cada bolsa por separado, la única forma de resolver este problema, es realizar una acción diferente en cada bolsa. De esta forma, podemos obtener nueva información que nos ayude.

¿Cómo rompemos la unidad de las bolsas?

- Toma una moneda de la primer bolsa, dos monedas de la segunda bolsa, tres monedas de la tercera, y así sucesivamente.
- Para sacar una moneda de una bolsa, usa el ratón para presionar sobre la bolsa.
- Cada vez que presiones sobre la bolsa, se habrá sacado una moneda.
- Para poner la moneda en la báscula, presiona la báscula con la moneda.

La primera etapa de la solución: ¡Asegúrate de sacar monedas de todas las bolsas para que puedas encontrar las monedas verdaderas!

Comienza haciendo lo siguiente:

- Saca una moneda de la primer bolsa - esta moneda puede pesar ya sea 10 ó 11 gramos.
- Saca dos monedas de la segunda bolsa - el peso total de estas dos monedas puede ser de 20 ó 22

gramos.

- Saca tres monedas de la tercer bolsa - el peso total de estas tres monedas puede ser de 30 ó 33 gramos.
- Saca cuatro monedas de la cuarta bolsa - el peso total puede ser de 40 ó 44 gramos.
- Saca cinco monedas de la quinta bolsa - el peso total puede ser de 50 ó 55 gramos.
- Saca seis monedas de la sexta bolsa - el peso total puede ser de 60 ó 66 gramos.

La segunda etapa de la solución: Presiona una vez revisar cuál es el peso acumulado. Para hacer esto, ¡presiona sobre los dígitos y ve los resultados!

Sacaste un total de 21 monedas. Si todas las monedas fueran falsas, el peso total sería de 210 gramos. Sin embargo, como algunas de las monedas pesan 11 gramos, el peso total podría ser mayor de 210 gramos. ¡La diferencia entre 210 gramos y la suma que tu obtiviste indica el número de monedas reales que fuero sacadas!

Por ejemplo, si obtuviste un peso total de 213 gramos, sabremos que hay 3 monedas reales sobre la báscula y que pesan 33 gramos en total, y éstas agregan 3 gramos más al peso total (esto aplica para cualquier peso total. Si, por ejemplo, obtuviste un peso total de 215 gramos, esto significa que tienes 5 monedas reales, etc.).

La tercera etapa de la solución: Presiona sobre la bolsa que tiene las monedas reales. Cada vez que presiones una bolsa, aparecerá un número debajo de esa bolsa. Este número indica el número de monedas que han sido sacadas de la bolsa. De esta forma, podemos fácilmente identificar la bolsa con las monedas reales.

Por ejemplo, si el peso total es de 216 gramos, necesitas encontrar la bolsa de la cual se sacaron 6 monedas. Si el peso total es de 211 gramos, busca la bolsa de la cual tomaste solo una moneda. ¡Esa es la bolsa con las monedas reales! Usa el ratón para presionar la bolsa con las monedas reales - la bolsa que elijas será marcada en azul. Presiona el botón de "Terminar" para ver la reacción del Banquero. ¿Encontraste la bolsa correcta?

Aplicación de la técnica de la UNIDAD FRACCIONADA Este problema puede ser resuelto usando la técnica de la Unidad Fraccionada - esto significa que tenemos que realizar una acción diferente en cada bolsa (usualmente realizamos la misma acción en artículos idénticos). En un principio puede que hayas intentado pesar una (o dos) monedas de cada bolsa. Si fue así, entonces este es un ejemplo de pensamiento simétrico (viendo las cosas como una unión). Si nuestro propósito es ser creativos, necesitamos intentar pensar en forma asimétrica. Cuando hay artículos idénticos, trata de relacionar cada uno de ellos diferentemente y a actuar en forma diferente en cada artículo - ¡esto ayuda algunas veces a resolver el problema!

Otro ejemplo de la Unidad Fraccionada es el ejemplo de los cables eléctricos en el viento: La transmisión de electricidad de alto voltaje se logra usando un número de cables eléctricos extendidos entre dos postes los cuales necesitan ser muy resistentes - lo que lo hace muy costoso. La carga en los postes se incrementa si sopla el viento, porque el viento provoca que los cables vibren fuertemente llegando a un estado de resonancia. Para poder resolver este problema, cada cable es trabajado de diferente manera. Esto significa que cada uno de los cables extendidos entre los postes será de diferente largo - un cable estará muy suelto, otro cable estará más ajustado, y el tercer cable estará mucho muy ajustado. En este caso, cada cable llegará a un estado de resonancia a diferentes velocidades de viento. Además, cada vez que sople el viento, un cable (cuando mucho)

vibrara fuertemente, y la carga sobre los postes se verá enormemente reducida. Esto, en cambio, reducirá el peligro de que los postes se caigan.

arriba

SUMARIO

Esperamos que haya disfrutado resolviendo los problemas, y que haya aprendido a usar el sistema de pensamiento inventivo de una forma práctica.

Teóricamente, el método ASIT usado en la "Super Carretera de la Invención" no es fácil de aprender - éste toma tiempo y práctica diaria.

Cuando se encara un problema, intenta ver cual de las técnicas presentadas aquí podría ayudarte a resolverlo.

Si está interesado en aprender más acerca del método y las técnicas, así como literatura general acerca del pensamiento inventivo, por favor vea la lista de lecturas recomendadas en este manual.

BIBLIOGRAFIA

Y

LECTURA RECOMENDADA

Horowitz R., Maimon O., "Creative Design Methodology and the Sit Method," Proceedings of DETC 97: 1997 ASME Design Engineering Technical Conference, Sacramento, 1997 (este trabajo ganó el premio de el Mejor Trabajo Xerox).

Horowitz R., Maimon O., "Creative Identification of Customer Needs: a Pre-QFD method," Tercer Simposium Internacional en QFD, Linkoping (Suiza), 1997.

Horowitz R., Maimon O., "SIT - A Method for Creative Problem Solving in Technology," 7th Conferencia Internacional del Pensamiento, Singapore, 1997.

Maimon O., Horowitz R., "Creative Problem Solving in Engineering Design," Conferencia Internacional de Procedimientos en la Investigación de Producción, Jerusalén, 1995.

Maimon O., Horowitz R., "Sufficient Conditions for Design Inventions," Appeared in IEEE Systems Man and Cybernetics, Agosto 1999.

Altschuller, G.S., "Creativity as an Exact Science," New York, Gordon and Breach, 1985.

Boden M., "The Creative Mind," UK, Abacus, 1990.

Dasgupta S., "Creativity in Invention and Design," Cambridge University Press, 1994.

Finke R.A., Ward T.B., Smith S.M. (eds.) "Creative Cognition Approach." Cambridge, Massachusetts, MIT Press, 1995.

Gardner H.E., "Art, Mind, and Brain: A Cognitive Approach to Creativity," Basic Books, 1984.

Weisberg R.W., "Creativity: Beyond the Myth of Genius," New York, W.H. Freeman, 1993.

De Bono E., "The Mechanism of Mind," Pelican Books, 1971.

De Bono E., "Serious Creativity," Fontana, 1993.

Holyoak, K.J. and Thagard P., "Mental leaps - Analogy in Creative Thought," MIT Press, 1995.

Koestler A., "The Act of Creation," 1966.

Sickafus E.N., "Unified Structured Inventive Thinking," Ntelleck, Gross Ile, Michigan, 1997.

[arriba](#)

AVISO DE DERECHOS DE AUTOR

No deberá copiar, rentar, arrendar, desconfigurar, o crear trabajos derivados de este software o de cualquier material que lo acompañe sin la autorización previa de Compedia Ltd. La violación a estos estatutos serán perseguidos de acuerdo a la ley. Este programa ha sido protegido contra la copia ilegal. Cualquier intento de corromper el mecanismo de protección es una violación a los derechos de fabricación. El fabricante no es responsable por el daño que resulte de corromper el mecanismo de seguridad. El uso del programa es de responsabilidad exclusiva del usuario.

© Compedia Ltd. Todos los derechos reservados.

Soporte al Cliente 01-800-849-0360

Web site: www.invention-highway.com

www.compedia.co.il

[arriba](#)

GLOSARIO

Simulación de Juego
Un juego que demuestra posibles eventos de la vida real.

Mundo Cerrado
Una situación en la cual la solución no permite que ningún nuevo tipo de componente sea introducido fuera del "mundo del problema".

Técnica de la Unificación
Un método usado en la solución de problemas donde un artículo es usado en forma diferente para el cual fue creado.

Técnica de la Duplicación
Un método usado en la solución de problemas donde un artículo es usado y que es de similar características al artículo original.

Técnica de la División
Un método usado en la solución de problemas donde un artículo es dividido en diferentes componentes, y donde algunos de los componentes (o todos los componentes) son reorganizados.

Técnica de la Unidad Fraccionada
Un método usado en la solución de problemas donde el número de artículos que son similares en sus características son usados diferentemente. Por ejemplo, para hacer diferentes sonidos con vasos, los llenamos cada uno con una cantidad diferente de agua.

AUTORIDADES CITADAS

Yaacov Agam - Nació en 1928. Un artista pionero en el arte cinético (un estilo artistico caracterizado por el movimiento).

Geinrich Altshuller - 1926-1998. Un Ruso que desarrolló un acercamiento metódico a soluciones creativas de problemas.

Charles Darwin - 1809-1882. Desarrolló la "Teoría de la Evolución" e investigó el desarrollo de la vida sobre la tierra.

Rudolf Diesel - Un ingeniero Alemán que inventó un motor que trabajaba con combustible menos puro y que es mucho más barato que el Benzeno.

Thomas Edison - 1847-1931. Un científico Americano e inventor. Dentro de sus inventos están el telégrafo, la máquina de escribir, la bombilla eléctrica, el radio y más.

Albert Einstein - 1879-1955. Físico y una de las más grandes mentes científicas de todos los tiempos.

Creador de la "Teoría de la Relatividad" - que revolucionó el mundo de la Ciencia. En 1921, ganó el premio Nobel en física, y fue Profesor de física en la Universidad de Zurich.

Sigmund Freud - 1856-1919. Científico Austriaco, y el creador del Psicoanálisis - un método de tratamiento para varios desórdenes mentales.

Alejandro Magno- 323-356 AC. Gran guerrero que conquistó muchos países. En el año 334 AC, comenzó su viaje en la conquista de Persia. Después, se fue a Egipto donde fundó la ciudad de Alejandría - esta ciudad reemplazó a Atenas como el centro de la cultura Griega.

Roni Horowitz - El Dr. Horowitz es el desarrollador del método ASIT. Un investigador, escritor y conferencista de este método por más de 10 años. Ha ganado muchos premios por su investigación - entre el que se encuentra el 1997 ASME Best Paper Award.

Jonas Salk - 1914-1995. Investigador Americano quien, en 1953, tuvo éxito preparando una vacuna contra el virus de la polio.

Robert Schumann - 1810-1856. Compositor Alemán que nació en Saxonía, y quien comenzó a componer a los 11 años de edad. Dentro de sus creaciones se encuentran sonatas, conciertos de piano, y varias sinfonías.

CRÉDITOS

Productores Ilan Goldberg

Gil Ilutowich

Shai Newman

Co-productor Yossi Swery

Gerente de Producto Hadass Cohen

Desarrollo	de	software	Gil	Ilutowich
Michael				Gershnik
Genadi				Arkoulis
Yossi Swery				

Pedagogo y consultor Dr. Roni Horowitz

Investigación Suzi Vivanti

Gráficas, diseño y animación Genadi Arkoulis
 Michael Gershnik
 Yivgeni Markowitz
 Felix Tsetlin
 Yilena Shaikowitz

Programación Alex Zilberman

Música original y efectos Amir Hacoheh

Consultor de idioma y editor Catherine McDonald

Soporte gráfico Maya Marine
 Olga Malmoud

Diseño de portada Hanoch Fiban

Guía de libros Dr. Roni Horowitz
 Catherine McDonald

Estudio de Grabación m-vision

Estudio de producción Suzi Vivanti
 Yossi Swery

Ubicación Alla Levine

Probadores Yaron Strikov
 Eitan Zalkovitz
 Uri Geiser

Gracias a Tsvica Forman, Avi Amir, Jenny Charny, Pazit Karner, Daniel Rirdan, y a todos los estudiantes que nos ayudaron en nuestra prueba Beta.