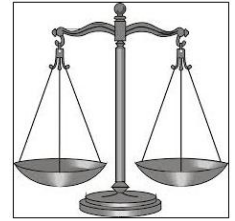


Trabajo práctico N°1

Problemas y Algoritmos

1. Se tienen 6 platillos metálicos y una balanza de dos brazos. Todos los platillos tienen el mismo peso excepto uno que es más pesado que los demás. Proponer una solución para encontrar al más pesado utilizando la menor cantidad de veces la balanza y escribirla en forma de algoritmo.



2. José recibirá visitas en su casa, y para limpiar decidió probar un nuevo producto concentrado de nombre *Quitamug*. En el envase se puede leer “Diluir el producto concentrado en exactamente 2 litros de agua antes de utilizar”. Después de buscar un rato solo encontró un bidón de 5 litros, 4 botellas de 1,5 litros y una botellita de 500ml. Defina el algoritmo que le permita a José (con esos elementos) preparar el producto de limpieza. Puede utilizar las primitivas:
- Llenar (Recipiente, Sustancia): que llena el *Recipiente* con una *Sustancia*
 - Trasvasar (Origen, Destino): que trasvasa el contenido de *Origen* en *Destino*, hasta que *Origen* se vacíe o *Destino* se llene.
 - Vaciar (Recipiente): que vacía el *Recipiente*
3. Un mecánico aeronáutico debe verter en el motor del avión 4 litros de un nuevo tipo de aceite, el cual en sus instrucciones indica que por su viscosidad debe ser añadido en etapas de 500cc, y debe esperar entre cada etapa al menos 10 segundos para evitar derrames. Al leer las instrucciones el mecánico verifica que además del bidón de aceite (que tiene 5 litros de aceite), tiene a disposición dos botellas vacías, una de 1 litro y otra de 1,5 litros. Defina un algoritmo que le permita al mecánico añadir el aceite al motor cumpliendo con las cantidades y pausas indicadas.
- Puede utilizar las primitivas:
- Trasvasar (Origen, Destino): que trasvasa el contenido de *Origen* en *Destino*, hasta que *Origen* se vacíe o *Destino* se llene.
 - Llenar (Recipiente, Sustancia): que llena el *Recipiente* con una *Sustancia*
 - Vaciar (Recipiente): que vacía el *Recipiente*
 - Esperar (Tiempo): que espera el *Tiempo* indicado sin hacer nada.
 - Repetir mientras (Condición) - fin-repetir: Que repite las instrucciones contenidas dentro del bloque siempre que se cumpla la Condición establecida en cada iteración.

4. Considerar el problema de cambiar una rueda desinflada a un auto. Suponer que el auto tiene una única rueda desinflada (el resto está en buenas condiciones) y tiene una rueda de auxilio en perfecto estado dentro del baúl. Se dispone solamente de las siguientes primitivas: QuitarRueda(Lugar), PonerRueda(Lugar) o AbandonarAuto, donde *Lugar* representa una posición del auto definida por las siguientes constantes: IzqAdelante, DerAdelante, IzqAtrás, DerAtrás, baúl, suelo. Se asume que el auto se encuentra en un lugar peligroso, y abandonarlo implicaría que todas las ruedas serán robadas.

Puede suponer que existen también las siguientes primitivas:

- a. EnLlanta(Lugar): que dada la posición *Lugar*, dicha primitiva nos informa si la rueda en esa posición está en llanta o no.
- b. Vacía(Lugar): que dada una posición dicha primitiva nos informa si la ubicación está libre o tiene una rueda puesta.
- c. AbrirBaúl que permite abrir el baúl
- d. CerrarBaúl que permite cerrar el baúl
- e. LevantarAuto que permite levantar el auto con el crique

Proponer un algoritmo que considere el estado inicial y que genere como resultado un estado final en que todas las ruedas del auto estén en condiciones para continuar el recorrido sin dejar en el camino ninguna rueda.

5. Una persona tiene doce monedas, pero sabe que una de ellas es falsa, esto significa que una de las monedas pesa más que el resto. Usando una balanza de dos brazos y con solo tres pesajes debe averiguar cuál es la moneda falsa. Escribir el algoritmo para la solución.
6. Una persona se levantó tarde por la mañana y debe llegar al trabajo lo más rápido posible, pero no va a salir de su casa sin desayunar. Siempre desayuna un café con tres tostadas, pero su parrilla tostadora solo le permite tostar dos rodajas de pan por vez, las cuales se tuestan de un lado por vez. Como no le gustan ni muy blancas ni muy quemadas descubrió que necesita 30 segundos para que la tostada esté lista de un lado. A su vez, tarda 5 segundos en colocar una rebanada de pan en la parrilla, 5 segundos en sacarla y 3 segundos en dar vuelta una rebanada (si son dos rebanadas puede hacer estas tareas simultáneamente) ¿Cuánto es lo mínimo que tardará en preparar sus tostadas?
- a. Elabore un plan que logre el mínimo tiempo de espera para obtener sus tostadas
 - b. Defina un conjunto de primitivas que permita modelar el problema y resolverlo mediante un algoritmo

7. Suponer que dispone de una capacidad ilimitada de agua y que tiene dos envases, uno de 5 litros y otro de 4 litros. Escribir un algoritmo que le permita obtener exactamente 2 litros de agua en el envase de 5 litros. (No se cuenta con un medidor exacto de agua). Dispone de las primitivas:
 - a. Llenar (Recipiente, Sustancia): que llena el *Recipiente* con una *Sustancia*
 - b. Trasvasar (Recipiente1, Recipiente2): que trasvasa el contenido de *Origen* en *Destino*, hasta que *Origen* se vacíe o *Destino* se llene.
 - c. Vaciar (Recipiente): que vacía el *Recipiente*Donde Recipiente puede ser: Envase4 o Envase5.
8. Un tonelero quiso repartir entre dos personas, a partes iguales, una jarra con 8 litros de vino, pero al intentar hacer las medidas se vio con el problema de que, aparte de la jarra de 8 litros, solamente disponía de dos jarras con capacidades de 3 y 5 litros respectivamente. Dijo: "No importa. Trasvasando adecuadamente el vino, puede hacerse la medición de forma que queden 4 litros en la jarra que ahora contiene 8, y 4 litros en la jarra de 5".
9. Una persona que dispone de una barca para atravesar un río desde una orilla a la otra, tiene que pasar un lobo, una cabra y un arbusto. El problema es que en cada viaje solo puede llevar a uno de los tres, y no puede dejar solos en ninguna de las dos orillas al lobo y a la cabra, porque el lobo se come a la cabra, y tampoco puede dejar solos a la cabra y el arbusto porque la cabra se come al arbusto. ¿Cómo puede esa persona resolver el problema con la barca que dispone y sin recibir ayuda externa?
Suponer que dispone de la primitiva CruzarRío(Objeto), donde *Objeto* puede ser lobo, cabra o arbusto. Proponer un algoritmo que resuelva este problema.
10. Misioneros y caníbales (opcional). Sobre la orilla de un río hay tres misioneros, tres caníbales y un bote capaz de soportar a lo sumo dos individuos sin hundirse. El objetivo es que todos los individuos puedan cruzar el río en forma segura. Es importante observar que si la cantidad de caníbales en cualquier orilla (incluidos los ocupantes del bote si éste se encuentra en dicha orilla) supera a la cantidad de misioneros, entonces los misioneros serán comidos por los caníbales. El bote no necesita conductor, pero no puede ir vacío de una orilla a la otra. Suponga que dispone de la primitiva Mover(M, C, Dirección) donde M y C son la cantidad de misioneros y caníbales en el bote respectivamente, y dirección puede ser Izq. O Der. Proponer el algoritmo que resuelva el problema.

11. Cruzar el puente (opcional). Tenemos un puente por encima de un río, y su estructura está debilitada. Para cruzarlo hay una familia de 4 miembros: una niña, la madre embarazada, el padre y el abuelo. Solo pueden cruzar 2 personas a la vez, y cada uno tarda distinto tiempo en cruzar el puente: la niña tarda 1 minuto, el padre tarda 2 minutos, la madre embarazada tarda 5 minutos y el abuelo tarda 8 minutos. Cuando cruzan dos personas lo hacen al ritmo del más lento.
- Sucede que es de noche, y tienen sólo una linterna para cruzar (cuando va la linterna, alguien debe volver a traerla).
- El puente se caerá en 15 minutos. Proponer un algoritmo (y realice la traza para verificarlo) que permita que todos crucen el puente antes de que se caiga, utilice las primitivas:
- a. Cruzar(p1, p2) donde p1 y p2 son las personas que cruzan
 - b. Volver(p) donde p es la persona que vuelve con la linterna
12. Variante del ejercicio 1 (opcional): Se tienen N platillos metálicos y una balanza de dos brazos. Todos los platillos tienen el mismo peso excepto uno que es más pesado que los demás.
- a. Asumir que N siempre es par. Proponer una solución para encontrar al más pesado utilizando la menor cantidad de veces la balanza y escribirla en forma de algoritmo.
 - b. Asumir que N puede ser impar. Proponer una solución para encontrar al más pesado utilizando la menor cantidad de veces la balanza y escribirla en forma de algoritmo