

Nicolás Ramírez Calderón
257084

3.4.

Consider the problem of making Robin the robot back up one tile. The precise preconditions and postconditions for this problem are as follows:

Preconditions:

- There are no obstructions within two tiles of Robin, in any direction.

Postconditions:

- Robin is one tile behind (relative to its original direction) its original position.
- Robin is facing in its original direction.

Prove that each of the following algorithms correctly solves this problem:

Algorithm 1

```
robin. turnLeft();  
robin. turnLeft();  
robin. move();  
robin. turnLeft();  
robin. turnLeft();
```

Teorema

Después de ejecutar el algoritmo anterior Robin se encuentra una posición atrás y esta mirando hacia el mismo lado.

Prueba

En la primera instrucción se gira 90° hacia la izquierda, luego vuelve a girar otros 90° hacia la izquierda quedando en posición opuesta a donde estaba inicialmente. Luego avanza una casilla y finalmente vuelve a rotar 90° dos veces más hacia la izquierda quedando en la posición inicial una casilla atrás.

Algorithm 2

```
robin. turnLeft();  
robin. move();  
robin. turnLeft();  
robin. move();  
robin. turnLeft();  
robin. move();  
robin. turnLeft();
```

Teorema

Después de ejecutar el algoritmo anterior Robin se encuentra una posición atrás y esta mirando hacia el mismo lado.

Prueba

En la primera instrucción se gira 90° hacia la izquierda, luego se avanza una casilla hacia delante, luego se vuelve a rotar 90° hacia la izquierda, luego avanza una casilla hacia delante, se vuelve a rotar 90° para la izquierda, se vuelve a avanzar hacia delante y finalmente se vuelve a rotar otros 90° hacia la izquierda para quedar mirando hacia el mismo lado una casilla atrás de su posición original.

Algorithm 3

```
robin. turnRight();  
robin. turnRight();  
robin. move();  
robin. turnLeft();  
robin. turnLeft();
```

Teorema

Después de ejecutar el algoritmo anterior Robin se encuentra una posición atrás y esta mirando hacia el mismo lado.

Prueba

En la primera instrucción se gira 90° hacia la derecha, luego vuelve a girar otros 90° hacia la derecha quedando en posición opuesta a donde estaba inicialmente. Luego avanza una casilla y finalmente vuelve a rotar 90° dos veces pero hacia la izquierda haciendo que quede mirando hacia el mismo punto inicial.

3.5

Explain why each of the following is or is not a valid use of modus ponens:

1. Birds have wings. Having wings implies being able to fly. Therefore, birds are able to fly.
Es un uso correcto del modus ponens porque:
P: Los pájaros tienen alas.
Q: Tener alas les implica poder volar
Y: P es cierto por lo que los pájaros si pueden volar.
2. Sue always wears sunglasses when driving. Sue is driving now. Therefore, Sue is wearing sunglasses now.
Es un uso correcto del modus ponens porque:
P: Sue esta manejando.
Q: El hecho que este manejando implica que use gafas.
Y: P es verdadero entonces Sue esta usando gafas.

3. Dogs do not have wings. Having wings implies being able to fly.
Therefore, dogs can't fly.
Es un uso correcto del modus ponens porque:
P: Los perros no tienen alas.
Q: Tener alas les implica poder volar.
Y: P es verdadera por lo que los perro no pueden volar.
4. Birds fly. Having wings implies being able to fly. Therefore, birds have wings.
Es un uso NO correcto del modus ponens porque:
P: Los pájaros vuelan.
Q: Tener alas les implica poder volar
Y: P es cierto pero NO implica tener alas.
5. If A and B are both positive, and $A < B$, then $1/A > 1/B$. $2 < 2.5$, and $2.5 < 3$. Therefore, $1/2.5$ lies between $1/2$ and $1/3$.
Es un uso correcto del modus ponens porque:
P: A y B son positivos y A es menor que B.
Q: Que A sea menor que B implica que $1/A > 1/B$.
Y: P y Q ciertas por lo que se dice que es cierta la afirmación final.
6. Any composite number is the product of two or more prime numbers. 18 is composite. Therefore, 18 is the product of two or more prime numbers.
Es un uso correcto del modus ponens porque:
P: Cualquier número compuesto es producto de dos o más primos.
Q: 18 es un número compuesto.
Y: P es cierto por lo que 18 es un producto de dos o más primos.
7. Any composite number is the product of two or more prime numbers. 18 is composite. Therefore, $18 = 3 \times 3 \times 2$.
Es un uso correcto del modus ponens porque:
P: Cualquier número compuesto es producto de dos o más primos.
Q: 18 es un número compuesto.
Y: P es cierto por lo que 18 es producto de tres primos en esta caso ($3 \times 2 \times 3$).
8. If a baseball player drops the ball, then he or she is a bad baseball player. I once saw a college baseball player drop the ball. Therefore, all college baseball players are bad baseball players.
Es un uso correcto del modus ponens porque:
P: Si un jugador de baseball deja caer una pelota entonces es un mal jugador.
Q: Una vez observe a un jugador universitario de baseball dejar caer una bola.
Y: P es cierto pero NO implica que Todos los jugadores universitarios de baseball sean malos jugadore.

9. Any person who hand-feeds piranhas is crazy. Therefore, this book's first author is crazy.

Es un uso NO correcto del modus ponens porque:

P: Cualquier persona que alimenta pirañas con la mano esta loca.

Q: P es verdadera pero NO implica que el autor del libro este loco.

3.6

Which steps in the correctness proof for the `secondsSinceMidnight` method would be invalid if hour or minute included a fractional part? What if hour were greater than 23, or minute or second greater than 59?

Si incluyera una parte fraccionaria:

La prueba seria invalida casi en su totalidad, pues se asume que el valor de las horas esta entre 0 y 23 y no tiene parte real. Si tuviera parte real no se podrían calcular tan fácil los minutos y segundos, tocaría hacer otro cálculo. Esto produciría errores en el resto del algoritmo.

Si Hora o minuto tomaran valores mayores a 23 y 59:

En este caso la prueba también seria inválida casi en su mayoría ya que si se llega a tener por ejemplo el día de 24h y si han transcurrido 30 horas quiere decir que ha pasado un día y 6h pero habría conflicto en el momento de tomar la hora entre las 12m. Con los minutos habría un problema similar.