

## Práctica 5: Sábado noche

---

Especifica el siguiente problema en Maude. Define los tipos y estructuras de datos que creas necesarias, elige bien si algo debe escribirse como una ecuación o como una regla y procura dividir el problema en módulos.

**Ejercicio 1** Vamos a especificar un típico sábado en una ciudad española, que tiene que cumplir los siguientes requisitos:

- Tenemos personas, que deben tener *como mínimo* nombre, edad y una bolsa de plástico con cierta cantidad de alcohol, de refresco y de hielos.
- La “noche” se divide en tres partes: la gente que está haciendo botellón (para desgracia de los vecinos), la gente que está esperando en una *cola* para entrar a un local de moda y la gente que ya está dentro del local.
- En la zona del botellón la gente no tiene orden. Además, la gente puede beber:
  - Refresco, que consume una unidad de refresco y una unidad de hielo.
  - Cubata, que consume una unidad de refresco, una unidad de alcohol y una unidad de hielo.
  - En ambos casos, el refresco y el alcohol (en su caso) sale de la bolsa de la persona que bebe, pero es posible “tomar prestado” hielo de otras bolsas.
- Cuando alguien haciendo botellón decide que quiere entrar se pone en la cola. Pero resulta que hay dos tipos de personas: los vip y los demás. Por tanto, los vips que se ponen a la cola se ponen exactamente detrás del último vip (o en el primer lugar de la cola si no hay ninguno), mientras que los demás se ponen al final.
- El local tiene un *aforo*. Mientras no esté lleno, la primera persona de la cola puede pasar *si es mayor de 18 años* y ha bebido menos de 3 copas. Si es menor o ha bebido demasiado se le echa de la cola y vuelve a la gente que hace botellón.
- Al entrar en el local la gente tira su bolsa de plástico con todo su contenido a los contenedores de reciclaje adecuados, por lo que se “transforman” en personas generadas con un nuevo constructor que no incluye esta bolsa.
- El local tiene una cierta cantidad de bebidas con alcohol y de refrescos. Dentro del local no es necesario preocuparse por el hielo.
- La gente dentro del local puede decidir beber algo. Puede pedir un refresco si hay al menos 1 en la cantidad de refrescos, o pedir una copa (que consume 1 de alcohol y 1 de refresco) si ha tomado menos de 4 copas.
- Cuando el manager (una persona llamada “Dabi”) se encuentra a alguien que lleva 4 copas le echa (la persona a la que se echa desaparece de todo el sistema).
- La gente dentro del local también puede decidir irse en cualquier momento, desapareciendo del sistema.
- El manager no toma copas y no se va nunca. Su única preocupación es echar a la gente.

**Ejercicio 2** Escribe un término de ejemplo con 6 personas esperando, donde:

- 2 personas son vip.
- 1 persona (no vip) es menor de edad.
- Entre todos tienen 4 unidades de hielo, 5 unidades de alcohol y 5 unidades de refresco.

Dentro del local, que tiene un aforo para 5 personas,<sup>1</sup> están el manager (que tiene 23 años, el resto de atributos puedes inventarlos), 6 unidades de alcohol y otras 5 unidades de refresco. Puedes inventarte los nombres pero procura que no se repitan.

---

<sup>1</sup>Es decir, para el manager y 4 personas más.

**Ejercicio 3** Define, usando lo que hayas definido en el apartado 1, propiedades para comprobar:

- Si se ha acabado el alcohol en el local.
- Si se han acabado los refrescos en el local.
- Si alguien (identificado por su nombre) está en la cola.
- Si alguien (identificado por su nombre) está en el local.
- Si el número de personas en el interior del local es menor de un cierto número dado como argumento.
- Si una persona ha bebido demasiado (3 o más copas fuera del local o 4 o más dentro).
- Si queda hielo en la zona de botellón.
- Si quedan refrescos en la zona de botellón.
- Si queda alcohol en la zona de botellón.

**Ejercicio 4** Comprueba si las siguientes propiedades se cumplen:

- "Dabi" siempre está en el local.
- Si el aforo no se supera al principio, entonces no se supera nunca.
- Si alguien está en la cola acaba entrando.
- El alcohol nunca se acaba.
- Los refrescos siempre se acaban.
- En algún momento alguien bebe de más, y permanece en ese estado para siempre.
- Si hay hielo, refrescos y alcohol en la zona de botellón, entonces en algún momento alguien bebe de más.

Explica brevemente el resultado del model checker en cada caso.

**Ejercicio 5** Escribe qué reglas podrían transformarse en ecuaciones para optimizar el model checking para cada una de las propiedades del apartado 3 (en este ejercicio basta que nombres las reglas a cambiar, no es necesario que realices modificaciones en el código).