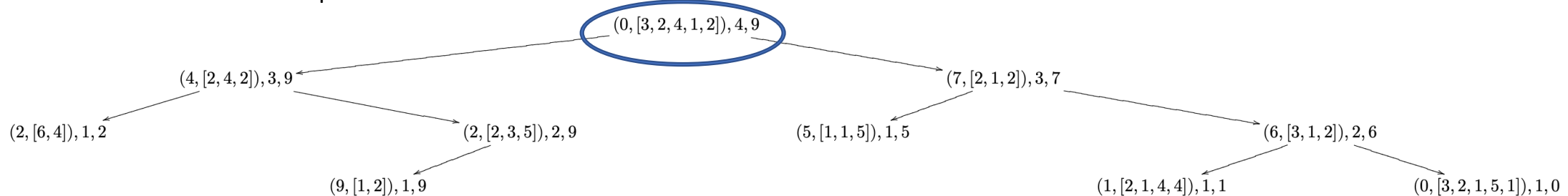


BinPacking

Implementación con AVL

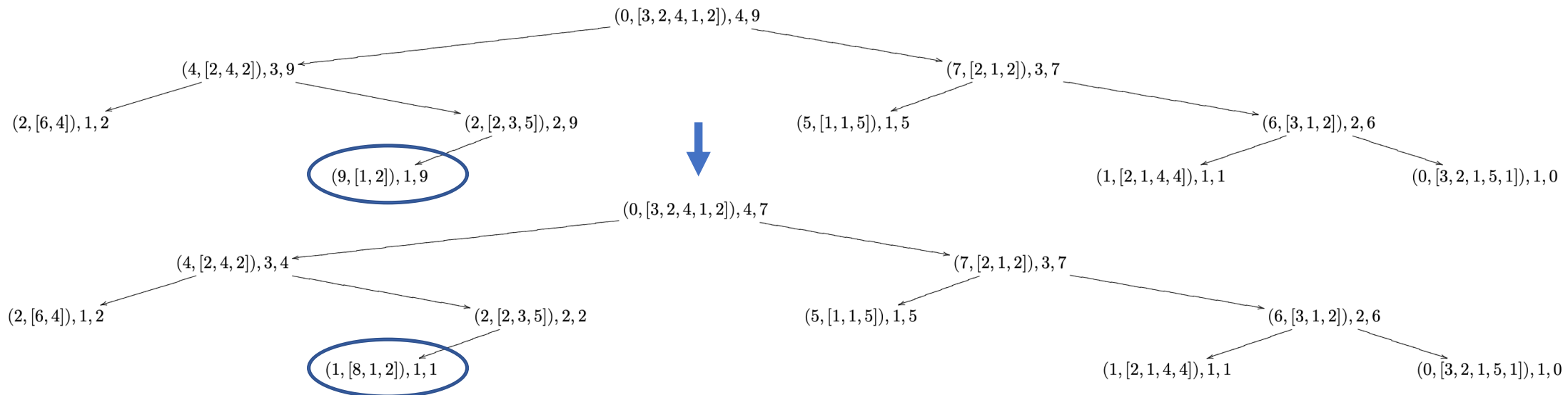
Descripción de un nodo del árbol AVL

- Cada nodo contiene:
 - Un cubo:
 - Su capacidad restante = el peso máximo que cabe en este cubo
 - Una lista de pesos ya introducidos
 - La altura del nodo en el AVL
 - La capacidad restante máxima del nodo = la mayor capacidad restante entre la del cubo de este nodo y las de sus hijos.
- La capacidad restante máxima de un AVL se define como la capacidad restante máxima del nodo raíz
- En este ejemplo, el nodo raíz contiene:
 - El cubo $(0, [3, 2, 4, 1, 2])$ cuya capacidad restante es 0 y ya tiene 5 paquetes de tamaños 3, 2, 4, 1 y 2
 - La altura del nodo: 4
 - La capacidad restante máxima del nodo: 9



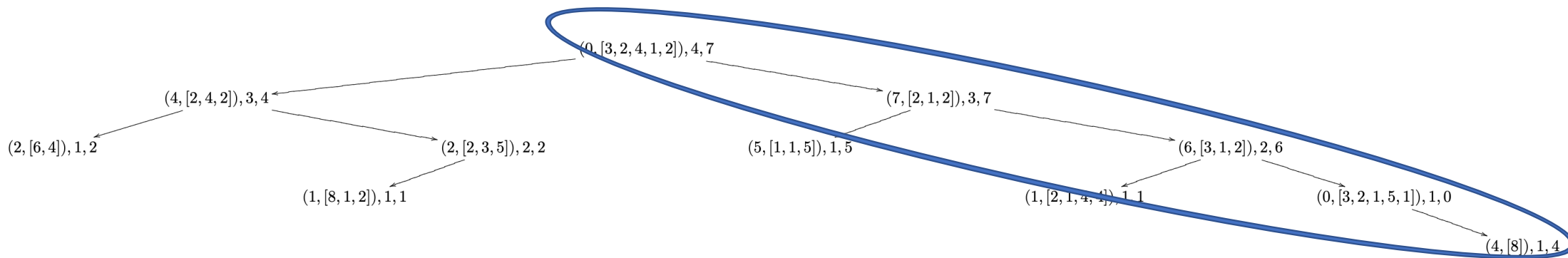
Añadir un paquete con tamaño 8 con addFirst,
suponiendo tamaño por defecto de los cubos 12 ($W=12$)

- Cabe, pues la capacidad restante máxima del AVL es 9.
- Se introduce en el cubo $(9, [1, 2])$, quedando el cubo $(1, [8, 1, 2])$
- Se ajusta la capacidad restante máxima desde el nodo con el cubo modificado hasta la raíz
 - Ahora la capacidad restante máxima del AVL es 7.



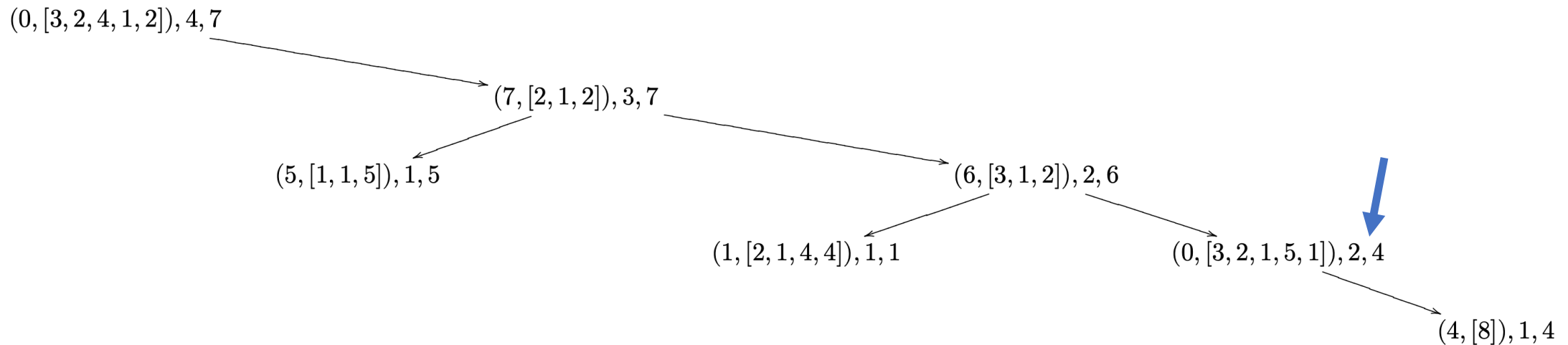
Añadir ahora otro paquete con peso 8 con addFirst (W=12). Varios pasos

- No cabe, pues la capacidad máxima restante del AVL es 7.
- Hay que crear un nuevo cubo e insertarlo al final de la espina derecha (addNewBin).
- Falta ajustar todos los nodos desde el introducido hasta la raíz. Lo hacemos por pasos...



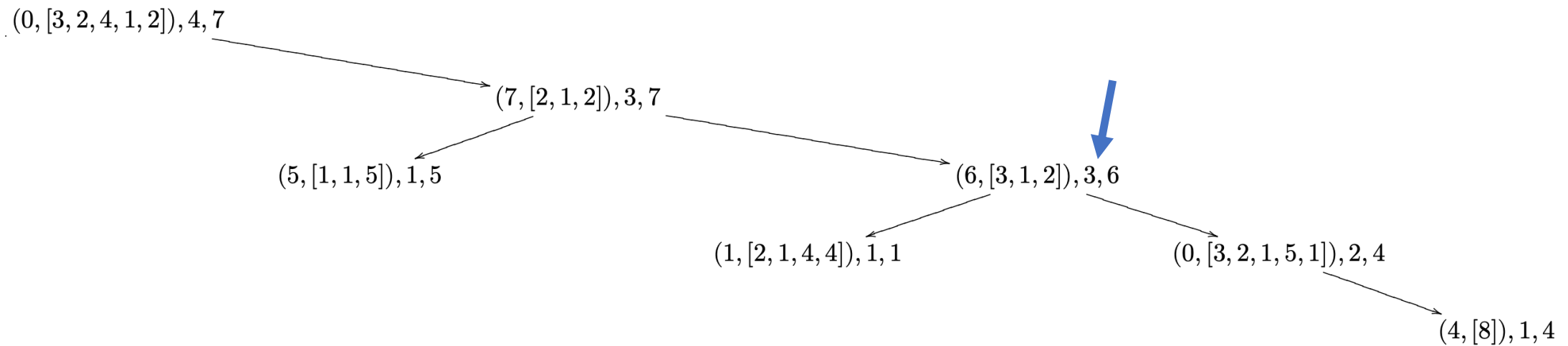
Paso 1

- Se mira si en el nodo $(0, [3, 2, 5, 1])$ hay desequilibrio. **No lo hay**
- Se ajusta su altura y su capacidad restante máxima.



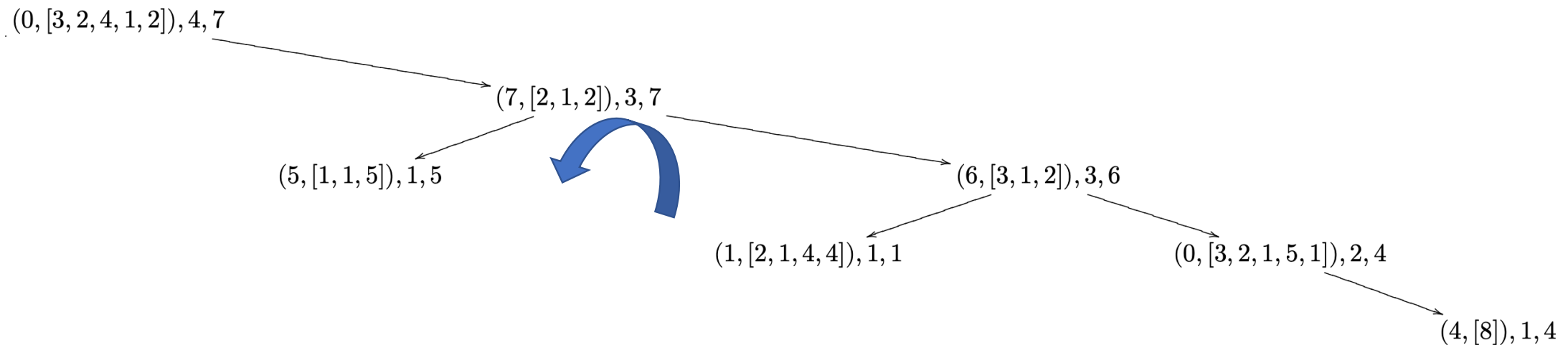
Paso 2

- Se mira si en el nodo $(6, [3, 1, 2])$ hay desequilibrio. **No lo hay.**
- Se ajusta su altura y su capacidad restante máxima.



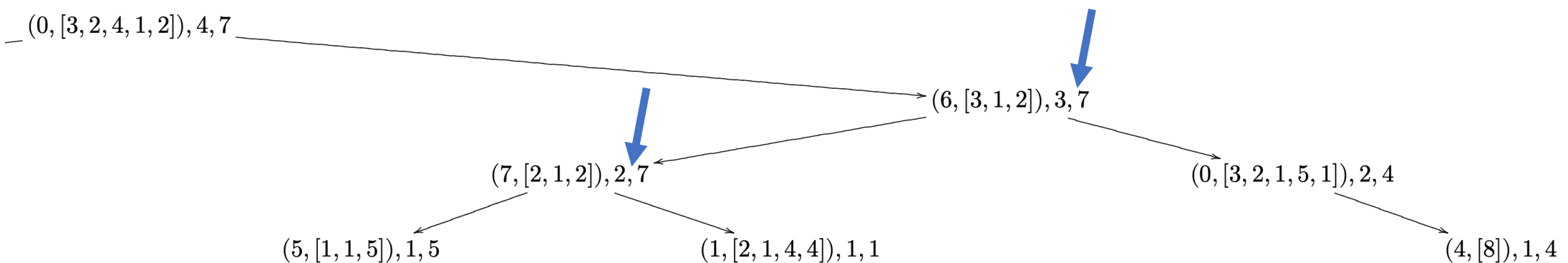
Paso 3

- Se mira si en el nodo $(7, [2, 1, 2])$ hay desequilibrio. **Sí lo hay.**
- Hay que hacer una rotación simple a la izquierda en el nodo $(7, [2, 1, 2])$.



Paso 3 bis

- Rotación simple a la izquierda.
- El nodo a la derecha de $(7, [2, 1, 2])$ era el $(6, [3, 1, 2])$ que ocupará ahora su posición y tomará al $(7, [2, 1, 2])$ como su hijo izquierdo.
- El $(7, [2, 1, 2])$ tomará como hijo derecho al hijo izquierdo del $(6, [3, 1, 2])$ que era el $(1, [2, 1, 4, 4])$
- Se calculan las alturas de los nodos que han cambiado y su capacidad restante máxima.



Paso 4

- Se mira si en el nodo $(0, [3, 2, 4, 1, 2])$ hay desequilibrio. **No lo hay.**
- Se ajusta su altura y su capacidad restante máxima.

