

1. Parcial 27/09/24

TAD Biblioteca {
obs data: dict<estante: \mathbb{Z} , libros: $seq\langle\mathbb{Z}\rangle$ >

```
proc AbrirBiblioteca (in estantes:  $\mathbb{Z}$ ) : Biblioteca
  requiere {estantes > 0}
  asegura {|res.data| = estantes}
  asegura {( $\forall i : \mathbb{Z}$ ) ( $0 \leq i < estantes \longrightarrow_L i \in res.data$ )}
  asegura {( $\forall k : \mathbb{Z}$ ) ( $k \in res.data \longrightarrow (\exists k' : \mathbb{Z}) (|res.data[k]| = k')$ )}
  asegura {( $\forall k : \mathbb{Z}$ ) ( $k \in res.data \longrightarrow setearLugaresVacios(res.data[k])$ )}

proc agregarLibro (inout b: Biblioteca, in estante:  $\mathbb{Z}$ , in libro:  $\mathbb{Z}$ )
  requiere {b = b0}
  requiere {estante  $\in b.data$ }
  requiere {( $\forall k : \mathbb{Z}$ ) ( $k \in b.data \longrightarrow \notin b.data[k]$ )}
  requiere {( $\exists k : \mathbb{Z}$ ) ( $0 \leq k < |b.data[estante]| \wedge b.data[estante][k] = 0$ )}
  asegura {( $\exists k : \mathbb{Z}$ ) ( $0 \leq k < |b_0.data[estante]| \wedge esPrimerCero(b_0.data[estante], k) \wedge$   

   b0.data = setKey(b0.data, b0.data[estante], setAt(b0.data[estante], k, libro)))}

proc retirarLibro (inout b: Biblioteca, in estante:  $\mathbb{Z}$ , in posicion:  $\mathbb{Z}$ )
  requiere {b = b0}
  requiere {estante  $\in b.data \wedge posicion \in b.data[estante]$ }
  asegura {b0.data = setKey(b0.data, b0.data[estante],  

   subseq(b0.data[estante], 0, posicion) ++ subseq(b0.data[estante], posicion + 1, |b0.data[estante]|) ++ [0])}
  asegura {|b.data[estante]| = |b0.data[estante]|}

proc conocerLibro (in b: Biblioteca, in estante:  $\mathbb{Z}$ , in posicion:  $\mathbb{Z}$ ) :  $\mathbb{Z}$ 
  requiere {estante  $\in b.data \wedge posicion \in b.data[estante]$ }
  asegura {res = b.data[estante][posicion]}

pred setearLugaresVacios (s:  $seq\langle\mathbb{Z}\rangle$ ) {
  ( $\forall i : \mathbb{Z}$ ) ( $0 \leq i < |s| \longrightarrow_L s[i] = 0$ )
}

pred esPrimero (s:  $seq\langle\mathbb{Z}\rangle$ , k:  $\mathbb{Z}$ ) {
  ( $\forall i : \mathbb{Z}$ ) ( $0 \leq i < |s| \wedge s[i] = 0 \longrightarrow_L k \leq i$ )
}

}
```