

TP1 algo-1

Manuel Lakowsky, Juan Manuel Lenardi, Federico Arienti

Septiembre 2021

1. tipos y enumerados

```
type dato =  $\mathbb{Z}$ 
type individuo = seq<dato>
type hogar = seq<dato>
type ephi = seq<individuo>
type ephh = seq<hogar>
type joinHI = seq<hogar  $\times$  individuo>

enum ItemHogar {
    hogcodusu, hogaño, hogtrimestre, hoglatitud, hoglongitud, ii7, region, mas_500, iv1, iv2, ii2, ii3
}

enum ItemIndividuo {
    indcodusu, componente, indaño, indtrimestre, ch4, ch6, nivel_ed, cat_ocup, p47t, ppo4g
}
```

2. referencias

```
aux @hogcodusu :  $\mathbb{Z}$  = itemHogar.ord(hogcodusu);
aux @hogaño :  $\mathbb{Z}$  = itemHogar.ord(hogaño);
aux @hogtrimestre :  $\mathbb{Z}$  = itemHogar.ord(hogtrimestre);
aux @hoglatitud :  $\mathbb{Z}$  = itemHogar.ord(hoglatitud);
aux @hoglongitud :  $\mathbb{Z}$  = itemHogar.ord(hoglongitud);
aux @ii7 :  $\mathbb{Z}$  = itemHogar.ord(ii7);
aux @region :  $\mathbb{Z}$  = itemHogar.ord(region);
aux @mas_500 :  $\mathbb{Z}$  = itemHogar.ord(mas_500);
aux @iv1 :  $\mathbb{Z}$  = itemHogar.ord(iv1);
aux @iv2 :  $\mathbb{Z}$  = itemHogar.ord(iv2);
aux @ii2 :  $\mathbb{Z}$  = itemHogar.ord(ii2);
aux @ii3 :  $\mathbb{Z}$  = itemHogar.ord(ii3);

aux @indcodusu :  $\mathbb{Z}$  = itemIndividuo.ord(indcodusu);
aux @componente :  $\mathbb{Z}$  = itemIndividuo.ord(componente);
aux @indaño :  $\mathbb{Z}$  = itemIndividuo.ord(indaño);
aux @indtrimestre :  $\mathbb{Z}$  = itemIndividuo.ord(indtrimestre);
aux @ch4 :  $\mathbb{Z}$  = itemIndividuo.ord(ch4);
aux @ch6 :  $\mathbb{Z}$  = itemIndividuo.ord(ch6);
aux @nivel_ed :  $\mathbb{Z}$  = itemIndividuo.ord(nivel_ed);
aux @cat_ocup :  $\mathbb{Z}$  = itemIndividuo.ord(cat_ocup);
aux @p47t :  $\mathbb{Z}$  = itemIndividuo.ord(p47t);
aux @ppo4g :  $\mathbb{Z}$  = itemIndividuo.ord(ppo4g);
```

3. funciones generales

```
pred esMatriz (s: seq<seq<T>>) {
    ( $\forall i : \mathbb{Z}$ )( $0 \leq i < |s| \longrightarrow |s[i]| = |s[0]|$ )
}

pred esTabla (m: seq<seq<T>>, columnas: seq<T>) {
     $|m| > 0 \wedge_L (|m[0]| = |columnas| \wedge esMatriz(m))$ 
}

aux individuosEnHogar (ti: ephi, codusuh:  $\mathbb{Z}$ ) :  $\mathbb{Z}$  =  $\sum_{i=0}^{|ti|-1}$  if ti[i][@indcodusu] = codusuh then 1 else 0 fi;
```

4. especificaciones

4.1. proc. esEncuestaValida

```
proc esEncuestaValida (in th:  $eph_h$ , in ti:  $eph_i$ , out result: Bool) {  
  Pre {  
    True  
  }  
  Post {  
     $res = True \leftrightarrow validarEncuesta(th, ti)$   
  }  
}
```

4.1.1. funciones auxiliares

/* tabla hogares */

```
pred codigoValidoh (th:  $eph_h$ , ti:  $eph_i$ , i:  $\mathbb{Z}$ ) {  
   $(\exists j : \mathbb{Z})(0 \leq j < |ti| \wedge_L$   
     $th[i][@hogcodusu] = ti[j][@indcodusu]$   
  )  $\wedge$   
   $\neg(\exists k : \mathbb{Z})(0 \leq k < |th| \wedge k \neq i \wedge_L$   
     $th[i][@hogcodusu] = th[k][@hogcodusu]$   
  )  
}
```

```
pred añoYTrimestreCongruenteh (th:  $eph_h$ , i:  $\mathbb{Z}$ ) {  
   $th[i][@hogaño] = th[0][@hogaño]$   
   $th[i][@hogtrimestre] = th[0][@hogtrimestre]$   
}
```

```
pred attEnRangoh (th:  $eph_h$ , ti:  $eph_i$ , i:  $\mathbb{Z}$ ) {  
   $0 \leq th[i][@hogcodusu] \wedge$   
   $-90 \leq th[i][@hoglatitud] \leq 90 \wedge$   
   $-180 \leq th[i][@hoglongitud] \leq 180 \wedge$   
   $1 \leq th[i][@ii7] \leq 3 \wedge$   
   $1 \leq th[i][@region] \leq 6 \wedge$   
   $0 \leq th[i][@mas_500] \leq 1 \wedge$   
   $1 \leq th[i][@iv1] \leq 5 \wedge$   
   $0 < th[i][@ii2] \leq th[i][@iv2] \wedge$   
   $1 \leq th[i][@ii3] \leq 2$   
}
```

/* tabla individuos */

```
pred codigoValidoi (th:  $eph_h$ , ti:  $eph_i$ , i:  $\mathbb{Z}$ ) {  
   $(\exists j : \mathbb{Z})(0 \leq j < |th| \wedge_L$   
     $ti[i][@indcodusu] = th[j][@hogcodusu]$   
  )  $\wedge$   
   $\neg(\exists j : \mathbb{Z})(0 \leq j < |ti| \wedge_L$   
     $ti[i][@indcodusu] = ti[j][@indcodusu] \wedge$   
     $ti[i][@componente] = ti[j][@componente]$   
  )  
}
```

```
pred añoYTrimestreCongruentei (th:  $eph_h$ , ti:  $eph_i$ , i:  $\mathbb{Z}$ ) {  
   $ti[i][@indño] = th[0][@hogaño]$   
   $ti[i][@indtrimestre] = th[0][@hogtrimestre]$   
}
```

}

```
pred attEnRangoi (ti: ephi, i: ℤ) {  
  0 ≤ ti[i][@indcodusu] ∧  
  0 ≤ ti[i][@componente] < 20 ∧  
  1 ≤ ti[i][@ch4] ≤ 2 ∧  
  0 ≤ ti[i][@ch6] ∧  
  0 ≤ ti[i][@nivel_ed] ≤ 1 ∧  
  −1 ≤ ti[i][@estado] ≤ 1 ∧  
  0 ≤ ti[i][@cat_ocup] ≤ 4 ∧  
  −1 ≤ ti[i][@p47t] ∧  
  1 ≤ ti[i][@ppo4g] ≤ 10))  
}
```

```
pred validarEncuesta (th: ephh, ti: ephi) {  
  
  /* tabla hogares */  
  
  esTabla(th, itemHogar) ∧  
  (∀i : ℤ)(0 ≤ i < |th| →  
    codigoValidoh(th, ti, i) ∧  
    añoTrimestreCongruenteh(th, i) ∧  
    attEnRangoh(th, i)  
  ) ∧  
  
  /* tabla individuos */  
  
  esTabla(ti, ItemIndividuo) ∧  
  (∀i : ℤ)(0 ≤ i < |ti| →  
    codigoValidoi(th, ti, i) ∧  
    añoTrimestreCongruentei(th, ti, i) ∧  
    attEnRangoi(ti, i) ∧  
    individuosEnHogar(th, ti[i][@indcodusu]) ≤ 20  
  )  
}
```

4.2. proc. histHabitacional

4.2.1. funciones auxiliares

4.3. proc. laCasaEstaQuedandoChica

4.3.1. funciones auxiliares

4.4. proc. creceElTeleworkingEnCiudadesGrandes

4.4.1. funciones auxiliares

4.5. proc. costoSubsidioMejora

4.5.1. funciones auxiliares