TP1 algo-1

Manuel Lakowsky, Juan Manuel Lenardi, Federico Arienti

Septiembre 2021

1. tipos y enumerados

```
type dato = ℤ
type individuo = seq⟨dato⟩
type hogar = seq⟨dato⟩
type ephᵢ = seq⟨individuo⟩
type ephₕ = seq⟨hogar⟩
type joinHI = seq⟨hogar × 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⟩⟩) {
```
$(\forall i : \mathbb{Z})(0 \le i < |s| \longrightarrow_L |s[i]| = |s[0]|)$
```
}

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

aux individuosEnHogar (ti: eph_i, codusu$_h$: $\mathbb{Z}$) : $\mathbb{Z} = \sum_{i=0}^{|ti|-1}$ if $ti[i][@indcodusu] = codusu_h$ 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 codigoValido$_h$ (th: eph_h, ti: eph_i, i: $\mathbb{Z}$) {

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

}

pred añoyTrimestreCongruente$_h$ (th: eph_h, i: $\mathbb{Z}$) {

$th[i][@hogaño] = th[0][@hogaño]$
$th[i][@hogtrimestre] = th[0][@hogtrimestre]$

}

pred attEnRango$_h$ (th: eph_h, 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 codigoValido$_i$ (th: eph_h, ti: eph_i, i: $\mathbb{Z}$) {

$(\exists j : \mathbb{Z})(0 \leq j < |th| \wedge_L$
$\quad ti[i][@indcodusu] = th[j][@hogcodusu]$
$) \wedge$
$\neg(\exists k : \mathbb{Z})(0 \leq k < |ti| \wedge k \neq i \wedge_L$
$\quad ti[i][@indcodusu] = ti[k][@indcodusu] \wedge$
$\quad ti[i][@componente] = ti[k][@componente]$
$)$

}

pred añoyTrimestreCongruente$_i$ (th: eph_h, ti: eph_i, i: $\mathbb{Z}$) {

$ti[i][@indño] = th[0][@hogaño]$
$ti[i][@indtrimestre] = th[0][@hogtrimestre]$

```
}

pred attEnRango_i (ti: eph_i, i: ℤ) {
```
$$0 \leq ti[i][@indcodusu] \wedge$$
$$0 \leq ti[i][@componente] < 20 \wedge$$
$$1 \leq ti[i][@ch4] \leq 2 \wedge$$
$$0 \leq ti[i][@ch6] \wedge$$
$$0 \leq ti[i][@nivel\_ed] \leq 1 \wedge$$
$$-1 \leq ti[i][@estado] \leq 1 \wedge$$
$$0 \leq ti[i][@cat\_ocup] \leq 4 \wedge$$
$$-1 \leq ti[i][@p47t] \wedge$$
$$1 \leq ti[i][@ppo4g] \leq 10))$$
```
}

pred validarEncuesta (th: eph_h, ti: eph_i) {
```

$/*\ tabla\ hogares\ */$

$esTabla(th, itemHogar) \wedge_L$
$(\forall i : \mathbb{Z})(0 \leq i < |th| \longrightarrow_L$
$\qquad codigoValido_h(th, ti, i) \wedge$
$\qquad a\tilde{n}oyTrimestreCongruente_h(th, i) \wedge$
$\qquad attEnRango_h(th, i)$
$) \wedge$

$/*\ tabla\ individuos\ */$

$esTabla(ti, ItemIndividuo) \wedge_L$
$(\forall i : \mathbb{Z})(0 \leq i < |ti| \longrightarrow_L$
$\qquad codigoValido_i(th, ti, i) \wedge$
$\qquad a\tilde{n}oyTrimestreCongruente_i(th, ti, i) \wedge$
$\qquad attEnRango_i(ti, i) \wedge$
$\qquad individuosEnHogar(ti, ti[i][@indcodusu]) \leq 20$
$)$

```
}
```

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