DEPARTAMENTO DE COMPUTACION

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales - UBA

TP de Especificación

Análisis Habitacional Argentino

8 de Septiembre de 2021 — Algoritmos y Estructuras de Datos I

Grupo 4

Integrante	LU	Correo electrónico
Clemente Alier, Bárbara Micaela	181/21	bclemente@dc.uba.ar
Arratia Guillen, Valeria Lucia	467/21	varratia@dc.uba.ar
Genega, Yesica Giselle	1263/21	yesica.genega@gmail.com

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
Universidad de Buenos Aires
Ciudad Universitaria - (Pabellón I/Planta Baja)
Intendente Güiraldes 2610 - C1428EGA
Ciudad Autónoma de Buenos Aires - Rep. Argentina
Tel/Fax: (++54 +11) 4576-3300
http://www.exactas.uba.ar

1. Problemas

1.1. EJERCICIO 1

Debería ser true. Recuerden que True es un valor lógico.
Se los comento acá, pero también cometen este error en otros ejercicios.

proc esEncuestaVálida (in $th : eph_h$, in $ti : eph_i$ out $result$: Bool) {

Esto debería ir en la postcondición; el enunciado no indica que th y ti sean matrices.

Pre $\{esMatriz(th) \land esMatriz(ti)\}$

Post $\{result = True \leftrightarrow secuenciasNoVacias(th, ti) \land columnasIgualAVariables(th, ti) \land asociados(th, ti) \land NoSeRepiten(th) \land NoSeRepiten(ti) \land latitudYLongitudSonEnteros(th) \land mismoAñoTrimestre(th, ti) \land miembrosMenorIgualA20(th) \land masHabitacionesQueDormitorios(th) \land atributosEnRango(th, ti)\}$

La postcondición se encuentra muy cargada.
En este caso, -teniendo en cuenta que hay que mover lo de la Pre a la Post- pueden aprovechar el predicado auxiliar laEncuestaEsValida.

}

No hace falta que distribuyan los predicados en subsecciones.
El nombre que le pongan debería ser suficientemente declarativo para entender que está pidiendo.

1.1.1. Que th y ti son matrices

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

1.1.2. Que existe al menos un hogar en th y un individuo en ti

pred secuenciasNoVacias ($th : eph_h$, $ti : eph_i$)) {
$|th| \neq 0 \land |ti| \neq 0$
}

1.1.3. Que la cantidad de columnas es igual a la cantidad variables de la tabla

pred columnasIgualAVariables ($th : eph_h$, $ti : eph_i$) {
$(\forall i : \mathbb{Z})(rango(th, i) \land rango(ti, i) \longrightarrow_L |th[i]| = 12 \land |ti[i]| = 11)$

Solo estan mirando los indices que caen en el rango de ambas tablas. Si la tabla de individuos llegara a ser más larga que la tablla de hogares, les quedarían posiciones sin chequear.
Una manera de solucionar esto es tener un cuantificador por tabla.

}

1.1.4. Que no hay individuos sin hogares ni hogares sin individuos

pred asociados ($th : eph_h$, $ti : eph_i$) {
$hogaresAsociadosIndividuos(th, ti) \land individuosAsociadosHogares(th, ti)$
}
pred hogaresAsociadosIndividuos (s : $seq\langle seq\langle \mathbb{Z}\rangle\rangle$, t : $seq\langle seq\langle \mathbb{Z}\rangle\rangle$) {
$(\forall h : \mathbb{Z})(rango(s, h) \longrightarrow_L ((\exists i : \mathbb{Z})(rango(t, i) \land_L s[h][0] = t[i][0]))$
}
pred individuosAsociadosHogares (s:$seq\langle seq\langle \mathbb{Z}\rangle\rangle$ t:$seq\langle seq\langle \mathbb{Z}\rangle\rangle$) {
$(\forall i : \mathbb{Z})(rango(t, i) \longrightarrow_L ((\exists h : \mathbb{Z})(rango(s, h) \land_L t[i][0] = s[h][0]))$
}

1.1.5. Que no hay individuos ni hogares repetidos

pred NoSeRepiten (m: $seq\langle seq\langle \mathbb{Z}\rangle\rangle$) {
$(\forall i, j : \mathbb{Z})((rango(m, i) \land rango(m, j) \land i \neq j) \longrightarrow_L m[i] \neq m[j]))$

Se les estan escapando casos de hogares (o individuos) repetidos que tienen el mismo HogCodusu, pero atributos distintos.

}

1.1.6. Que el año y trimestre de relevamiento es el mismo para todos los registros

pred mismoAñoTrimestre ($th : eph_h$, $ti : eph_i$) {
$(\forall j, i : \mathbb{Z})((rango(th, j) \land rango(ti, j)) \longrightarrow_L$
$((th[j][@hogaño] = ti[i][@indaño]) \land (th[j][@hogtrimestre] = ti[i][@indtrimestre]))$
}

1.1.7. Que la cantidad de miembros del hogar es menor o igual a 20

pred miembrosMenorIgualA20 ($th : eph_h$, $ti : eph_i$) {

$(\forall h : \mathbb{Z})(rango(th, h) \longrightarrow_L ((\forall i : \mathbb{Z})(rango(ti, i) \wedge t[i][@componente)] \leq 20))$

}

¿Qué rol está jugando este cuantificador? No están usando la variable ligada.

1.1.8. Que el atributo IV2 es mayor o igual al atributo II2

pred masHabitacionesQueDormitorios (s : $seq\langle seq\langle \mathbb{Z}\rangle\rangle$) {

$(\forall h : \mathbb{Z})(rango(s, h) \longrightarrow_L s[h][@iv2] \geq s[h][@ii2)]$

}

1.1.9. Que todos los atributos categóricos tienen valores en el rango esperado

pred atributosEnRangoHogar (s:$seq\langle seq\langle \mathbb{Z}\rangle\rangle$) {

$(\forall h : \mathbb{Z})((1 \leq s[h][@ii7] \leq 3) \wedge (1 \leq s[h][@region] \leq 6) \wedge (0 \leq s[h][@mas500] \leq 1) \wedge (1 \leq s[h][@iv1] \leq 5) \wedge (1 \leq s[h][@ii3] \leq 2))$

}

pred atributosEnRangoIndividuos (s:$seq\langle seq\langle \mathbb{Z}\rangle\rangle$) {

$(\forall i : \mathbb{Z})((1 \leq s[i][ord(CH4)] \leq 2) \wedge (0 \leq s[i][ord(NIVELED)] \leq 1) \wedge (-1 \leq s[i][ord(ESTADO)] \leq 1) \wedge (0 \leq s[i][ord(CATOCUP)] \leq 4) \wedge (1 \leq s[i][@pp04g)] \leq 10))$

}

pred atributosEnRango ($th : eph_h$, $ti : eph_i$) {

$atributosEnRangoHogar(th) \wedge atributosEnRangoIndividuos(ti)$

}

Estos predicados no restringen todos los atributos que se piden.

Atributos de un individuo que faltan restringir:
- IndCodusu
- Componente
- IndTrimestre
- Edad
- Ingreso Total

Además, los de un hogar:
- HogCodusu
- HogTrimestre
- Habitaciones
- Dormitorios

1.2. EJERCICIO 2

proc histHabitacional (in $th : eph_h$, in $ti : eph_i$, in $region : \mathbb{Z}$, out $res : seq\langle \mathbb{Z}\rangle$) {

Pre $\{laEncuestaEsValida(th, ti)\}$

Post $\{largoEsMaxCantDeHab(th, res) \wedge hogarTipoCasaEnRegion(th, region) \wedge ((\forall i : \mathbb{Z})(0 \leq i \leq |res| \longrightarrow_L res[i] = cantCasasConXHabitaciones(th, i)))\}$

Acá va un "<", si no res[i] se indefine cuando i=|res|.

pred largoEsMaxCantDeHab ($th : seq\langle seq\langle \mathbb{Z}\rangle\rangle$, s: $seq\langle \mathbb{Z}\rangle$) {

El largo de s debería depende rde la cantidad máxima de habitaciones en la región. Ustedes estan queriendo tomar la máxima cantidad de habitaciones sin importar la región.

$(\forall h : \mathbb{Z})(rango(th, h) \longrightarrow_L ((\exists j : \mathbb{Z})(j = th[h][@iv2] \wedge_L ((\forall k : \mathbb{Z})(k = th[h][@iv2] \longrightarrow_L j \geq k))) \wedge_L j + 1 = |s|)$

}

Tampoco estan comprobando que j sea la máxima cantidad de habitaciones.

pred hogarTipoCasaEnRegion ($th : seq\langle seq\langle \mathbb{Z}\rangle\rangle$, r : $\mathbb{Z}$) {

$(\forall h : \mathbb{Z})(rango(th, h) \longrightarrow_L (th[h][@iv1] = 1 \wedge_L th[h][@region] = r)$

}

Están pidiendo que la región solo tenga hogares de tipo casa. El enunciado no menciona esto.

aux cantCasasConXHabitaciones ($th : seq\langle seq\langle \mathbb{Z}\rangle\rangle$, x : $\mathbb{Z}$) : $\mathbb{Z} = \sum_{h \in th}$ if $h[@iv1] = x$ then 1 else 0 fi ;

Estan calculando la cantidad de hogares con x habitaciones, pero el enunciado pide que se calcule la cantidad de hogares de tipo casa de la region que tienen x habitaciones.

1.3. EJERCICIO 3

proc laCasaEstaQuedandoChica (in $th : eph_h$, in $ti : eph_i$, out $res : seq\langle \mathbb{R}\rangle$) {

Estan diciendo que para las regiones donde no hay casas se puede devolver cualquier cosa. El enunciado no menciona esto. Particularmente, si no hay casas la proporcion deberpia ser 0.

Pre $\{laEncuestaEsValida(th, ti)\}$

Post $\{|res| = 6 \wedge (\forall i : \mathbb{Z})(0 \leq i \leq |res| \wedge cantHogaresTipoCasaEnRegion(th, i + 1) \neq 0 \longrightarrow_L res[i] = (cantHacinamEnLaRegion(th, ti, i + 1) \div (cantHogaresTipoCasaEnRegion(th, i + 1)))\}$

"Crítico"

}

pred hayAlMenosUnIndividuoEnHogar ($h : seq\langle\mathbb{Z}\rangle$, ti: $seq\langle seq\langle\mathbb{Z}\rangle\rangle$) {

$(\exists i : \mathbb{Z})(rango(ti, i) \wedge_L ti[i][0] = h[0])$

}

aux cantidadIndividuosEnXHogar ($ti : seq\langle seq\langle\mathbb{Z}\rangle\rangle$, x : $\mathbb{Z}$) : $\mathbb{Z}$ $= \sum_{i \in ti}$ if $i[0] = x$ then 1 else 0 fi ;

pred masTresPersonasPorCuarto ($h : seq\langle\mathbb{Z}\rangle$, ti: $seq\langle seq\langle\mathbb{Z}\rangle\rangle$) {

$h[@iv2] > 0 \longrightarrow_L (cantidadIndividuosEnXHogar(ti, h[0]) \div h[@iv2]) > 3$

}

pred esHacinamCritico ($h : seq\langle\mathbb{Z}\rangle$, ti: $seq\langle seq\langle\mathbb{Z}\rangle\rangle$) {

$h[@iv1] = 1 \wedge h[@mas500] = 0 \wedge hayAlMenosUnIndividuoEnHogar(h, ti) \wedge (masTresPersonasPorCuarto(h, ti) \vee h[@iv2] = 0)$

Esto ya lo garantiza la precondición.

}

pred esHacinamEnLaRegion ($h : seq\langle\mathbb{Z}\rangle$, $ti : seq\langle seq\langle\mathbb{Z}\rangle\rangle$, r: $\mathbb{Z}$) {

$h[@region] = r \longrightarrow_L esHacinamCritico(h, ti)$

Debería ir un "y".
Actualemente el predicado da verdadero para casas que no están en la región r.

}

aux cantHogaresTipoCasaEnRegion ($th : seq\langle seq\langle\mathbb{Z}\rangle\rangle$, r: $\mathbb{Z}$) : $\mathbb{Z}$ $= \sum_{h \in th}$ if $h[@iv1] = 1 \wedge_L h[@region] = r$ then 1 else 0 fi ;

El total de casas de la región debería contemplar únicamente aquellas que estan ubicadas en aglomeraciones de menos de 500.000 habitantes.

aux cantHacinamEnLaRegion ($th : seq\langle seq\langle\mathbb{Z}\rangle\rangle$, $ti : seq\langle seq\langle\mathbb{Z}\rangle\rangle$, r: $\mathbb{Z}$) : $\mathbb{Z}$ $= \sum_{h \in th}$
if $esHacinamEnLaRegion(h, ti, r)$ then 1 else 0 fi ;

pred proporcionDeHacinamEnRegion ($th : seq\langle seq\langle\mathbb{Z}\rangle\rangle$, $ti : seq\langle seq\langle\mathbb{Z}\rangle\rangle$, region: $\mathbb{Z}$) {

$(\forall h : \mathbb{Z})(cantHogaresTipoCasaEnRegion(th, region) \neq 0$
$\longrightarrow_L (cantHacinamEnLaRegion(th, ti, region) \div cantHogaresTipoCasaEnRegion(th, region)))$

}

1.4. EJERCICIO 4

proc creceElTeleworkingEnCiudadesGrandes ((in $t1h : eph_h$, in $t1i : eph_i$, in $t2h : eph_h$, in $t2i : eph_i$, out res : Bool)) {

Pre $\{laEncuestaEsValida(t1h, t1i) \wedge laEncuestaEsValida(t2h, t2i) \wedge añosDistintosTrimIguales(t1h, t1i, t2h, t2i)\}$

Post $\{res = True \leftrightarrow (((indQueTrabajanEnSuHogar(t1h, t1i)) \div indTotalesEnCondiciones(t1h, t1i))$
$< ((indQueTrabajanEnSuHogar(t2h, t2i)) \div indTotalesEnCondiciones(t2h, t2i)))\}$

Es preferible que metan este cociente dentro de una auxiliar.
Por otro lado, ojo que si el total es cero se indefine (porque estarían dividiendo por cero). En ese caso la proporción debería ser cero.

}

pred añoYTrimestreCoincidenEnIndYHog ($t1h : seq\langle seq\langle\mathbb{Z}\rangle\rangle$, $t1i : seq\langle seq\langle\mathbb{Z}\rangle\rangle$, $t2h : seq\langle seq\langle\mathbb{Z}\rangle\rangle$, $t2i : seq\langle seq\langle\mathbb{Z}\rangle\rangle$) {

$((\forall h, i : \mathbb{Z})(rango(t1h, h) \wedge rango(t1i, i) \longrightarrow_L (t1h[h][@hogaño] = t1i[i][@indaño]) \wedge$
$(t1h[h][@hogtrimestre] = t1i[i][@indtrimestre])) \wedge$
$((\forall j, k : \mathbb{Z})(rango(t2h, j) \wedge rango(t2i, k) \longrightarrow_L (t2h[j][@hogaño] = t2i[k][@indaño]) \wedge$
$(t2h[j][@hogtrimestre] = t2i[k][@indtrimestre]))$

}

pred añosDistintosTrimestresIguales ($t1h : seq\langle seq\langle\mathbb{Z}\rangle\rangle$, $t1i : seq\langle seq\langle\mathbb{Z}\rangle\rangle$, $t2h : seq\langle seq\langle\mathbb{Z}\rangle\rangle$, $t2i : seq\langle seq\langle\mathbb{Z}\rangle\rangle$) {

$(añoYTrimestreCoinciden(t1h, t1i, t2h, t2i) \wedge_L (\forall h, i, j, k : \mathbb{Z})(rango(t1i, h) \wedge rango(t2i, i) \wedge rango(t2i, j) \wedge rango(t2i, k))$

Esto ya lo están pidiendo con laEncuestaEsValida.

No debería hacer falta que usen un cuantificador para esto. Podrían simplemente comparar el año y el trimestre del primer hogar de t1h y de t2h

$\longrightarrow_L ((t1i[h][@indaño] < t2i[j][@indaño]) \wedge (t2i[i][@indtrimestre] = t2i[k][@indtrimestre]))$

}

pred hogaresEnCondicionesYTeleworking $(h : seq\langle\mathbb{Z}\rangle)$ {

$(h[@mas500] = 1 \wedge (h[@iv1] = 1 \vee h[@iv1] = 2) \wedge h[@ii3] = 1)$

}

aux indQueTrabajanEnSuHogar $(th : seq\langle seq\langle\mathbb{Z}\rangle\rangle, ti : seq\langle seq\langle\mathbb{Z}\rangle\rangle) : \mathbb{Z}$ = if $((\forall h : \mathbb{Z})(h \in th \longrightarrow_L hogaresEnCondicionesYTeleworking(h))$ then $\sum_{i \in ti}$ (if $i[0] = h[0] \wedge i[@pp04g] = 6$ then 1 else 0 fi) else 0 fi;

pred hogarCumpleCondiciones $(h : seq\langle\mathbb{Z}\rangle)$ {

$h[@mas500] = 1) \wedge_L (h[@iv1] = 1 \vee h[@iv1] = 2))$

}

Este para todo debería ser una sumatoria a la izquierda del primer if.

aux indTotalesEnCondiciones $(th : seq\langle seq\langle\mathbb{Z}\rangle\rangle, ti : seq\langle seq\langle\mathbb{Z}\rangle\rangle) : \mathbb{Z}$ = if $((\forall h : \mathbb{Z})(h \in th \longrightarrow_L hogarCumpleCondiciones(h))$ then $\sum_{i \in ti}$ (if $i[0] = h[0]$ then 1 else 0 fi) else 0 fi;

1.5. EJERCICIO 5

proc costoSubsidioMejora ((in $th : eph_h$, in $ti : eph_i$, in monto : $\mathbb{Z}$, out $res : \mathbb{Z}$)) {

Pre $\{laEncuestaEsValida(th, ti)\}$

Faltaría pedir que el monto sea positivo.

Post $\{res = cantDeHogaresEnCondiciones(th, ti) \times monto\}$

}

pred esCasaDeTenenciaPropia $(h : seq\langle\mathbb{Z}\rangle, ti : seq\langle seq\langle\mathbb{Z}\rangle\rangle)$ {

$h[@iv1] = 1 \wedge h[@ii7] = 1)$

}

pred habitacionesEnCondicionesEnXHogar $(h : seq\langle\mathbb{Z}\rangle, ti : seq\langle seq\langle\mathbb{Z}\rangle\rangle)$ {

$h[@ii2] < (cantIndividuosEnXHogar(ti, h[0]) - 2)$

}

Este x resulta un poco confuso. Es preferible que tomen directamente el hogar y que indexen HogCodusu en el cuerpo de la auxiliar.

aux cantIndividuosEnXHogar $(ti : seq\langle seq\langle\mathbb{Z}\rangle\rangle, \text{x} : \mathbb{Z}) : \mathbb{Z}$ = $\sum_{i \in ti}$ if $i[0] = x$ then 1 else 0 fi;

aux cantDeHogaresEnCondiciones $(th : seq\langle seq\langle\mathbb{Z}\rangle\rangle, ti : seq\langle seq\langle\mathbb{Z}\rangle\rangle) : \mathbb{Z}$ = $\sum_{h \in th}$ if $(habitacionesEnCondicionesEnXHogar(h, ti) \wedge esCasaDeTenenciaPropia(h, ti))$ then 1 else 0 fi;

2. Predicados y Auxiliares generales

aux filas (s: $seq\langle seq\langle\mathbb{Z}\rangle\rangle$) : $\mathbb{Z}$ = $|s|$;

pred rango (s: $seq\langle seq\langle\mathbb{Z}\rangle\rangle$, i:$\mathbb{Z}$) {

$0 \leq i < filas(s)$

}

pred laEncuestaEsValida ($th : seq\langle seq\langle \mathbb{Z}\rangle\rangle$, $ti : seq\langle seq\langle \mathbb{Z}\rangle\rangle$) {

$esMatriz(th) \wedge esMatriz(ti) \wedge secuenciasNoVacias(th, ti) \wedge columnasIgualAVariables(th, ti) \wedge asociados(th, ti) \wedge NoSeRepiten(th) \wedge NoSeRepiten(ti) \wedge latitudYLongitudSonEnteros(th) \wedge mismoAñoTrimestre(th, ti) \wedge miembrosMenorIgualA20(th) \wedge masHabitacionesQueDormitorios(th) \wedge atributosEnRango(th, ti)$

}

aux @componente : $\mathbb{Z} = ord(COMPONENTE)$;

aux @indtrimestre : $\mathbb{Z} = ord(INDTRIMESTRE)$;

aux @iv1 : $\mathbb{Z} = ord[IV1]$;

aux @iv2 : $\mathbb{Z} = ord[IV2]$;

aux @region : $\mathbb{Z} = ord[REGION]$;

aux @hoglongitud : $\mathbb{Z} = ord(HOGLONGITUD)$;

aux @hoglatitud : $\mathbb{Z} = ord(HOGLATITUD)$;

aux @hogaño : $\mathbb{Z} = ord(HOGAÑO)$;

aux @hogtrimestre : $\mathbb{Z} = ord(HOGTRIMESTRE)$;

aux @indaño : $\mathbb{Z} = ord(INDAÑO)$;

aux @mas500 : $\mathbb{Z} = ord(MAS500)$;

aux @pp04g : $\mathbb{Z} = ord(PP04G)$;

aux @ii7 : $\mathbb{Z} = ord(II7)$;

aux @ii2 : $\mathbb{Z} = ord(II2)$;

aux @ii3 : $\mathbb{Z} = ord(II3)$;

aux filas (s: $seq\langle seq\langle \mathbb{Z}\rangle\rangle$) : $\mathbb{Z} = |s|$;

2.0.1. Enumerados

enum ItemIndividuo{
INDCODUSU, COMPONENTE, INDAÑO, INDTRIMESTRE, CH4, CH6, NIVELED, ESTADO, CATOCUP, P47T, P04G
}

enum ItemHogar{
HOGCODUSU, HOGAÑO, HOGTRIMESTRE, HOGLATITUD, HOGLONGITUD, II7, REGION, MAS500, IV1, IV2, II2, II3
}

2.1. TIPOS

type $dato = \mathbb{Z}$

type $individuo = seq\langle dato\rangle$

type $hogar = seq\langle dato\rangle$

type $eph_i = seq\langle individuo\rangle$

type $eph_h = seq\langle hogar \rangle$

3. Decisiones tomadas

Tomamos la decisión de asumir que en todo ejercicio donde se presente una proporción, ya sea sobre cantidad de hogares o individuos, el denominador no se anule, pues trabajamos con el caso en que hay al menos un individuo/hogar que cumple las condiciones pedidas.