

Ejercicio 1 (Parcialis) ★**TAD BUSCAMINAS****igualdad observacional**

$$(\forall bm_1, bm_2 : \text{Buscaminas}) \left(bm_1 =_{\text{obs}} bm_2 \iff \left(\begin{array}{l} \text{Filas}(b_1) =_{\text{obs}} \text{Filas}(b_2) \wedge \text{Columnas}(b_1) \\ =_{\text{obs}} \text{Columnas}(b_2) \wedge \text{CeldasReveladas}(b_1) \\ =_{\text{obs}} \text{CeldasReveladas}(b_2) \wedge \text{Minas}(b_1) =_{\text{obs}} \\ \text{Minas}(b_2) \end{array} \right) \right)$$

observadores básicos

Filas : buscaminas \rightarrow nat
 Columnas : buscaminas \rightarrow nat
 Minas : buscaminas \rightarrow conj(pos)
 CeldasReveladas : buscaminas \rightarrow conj(pos)

generadores

Iniciar : nat *filas* \times nat *columnas* \times conj(pos) *minas* \rightarrow buscaminas
 $\{(\forall p : \text{posicion}) p \in \text{minas} \Rightarrow \Pi_1(p) < \text{filas} \wedge \Pi_2(p) < \text{columnas}\}$
 RevelarCelda : posicion *p* \times buscaminas *bm* \rightarrow buscaminas
 $\{\text{posValida}(p, \text{bm}) \wedge p \notin \text{CeldasReveladas}(\text{bm}) \wedge \neg \text{Termino}?(\text{bm})\}$

otras operaciones

PosValida : posicion \times buscaminas \rightarrow bool
 Lindantes : posicion *p* \times buscaminas *bm* \rightarrow conj(posicion) $\{ \text{PosValida}(p, \text{bm}) \}$
 TienePista? : posicion *p* \times buscaminas *bm* \rightarrow bool $\{ \text{PosValida}(p, \text{bm}) \}$
 TieneMina? : posicion *p* \times buscaminas *bm* \rightarrow bool $\{ \text{PosValida}(p, \text{bm}) \}$
 DamePista : posicion *p* \times buscaminas *bm* \rightarrow nat $\{ \text{PosValida}(p, \text{bm}) \}$
 Termino? : buscaminas *bm* \rightarrow bool
 Perdio? : buscaminas *bm* \rightarrow bool
 Gano? : buscaminas *bm* \rightarrow bool
 SeguroLindaAMinas : posicion *p* \times buscaminas *bm* \rightarrow bool
 $\{ \text{PosValida}(p, \text{bm}) \wedge \text{TienePista}?(p, \text{bm}) \wedge p \in \text{CeldasReveladas}(\text{bm}) \}$
 ReveladasAux : conj(posicion) *vec* \times conj(posicion) *vistos* \times buscaminas *bm* \rightarrow conj(posicion)
 $\{(\forall p : \text{posicion}) p \in \text{vec} \vee p \in \text{vistos} \Rightarrow \text{posValida}(p, \text{bm})\}$

axiomas

Filas(Iniciar(f, c, m)) \equiv f
 Filas(RevelarCelda(p, bm)) \equiv Filas(bm)
 Columnas(Iniciar(f, c, m)) \equiv c
 Columnas(RevelarCelda(p, bm)) \equiv Columnas(bm)
 Minas(Iniciar(f, c, m)) \equiv m
 Minas(RevelarCelda(p, bm)) \equiv Minas(bm)
 CeldasReveladas(Iniciar(f, c, m)) \equiv \emptyset
 CeldasReveladas(RevelarCelda(p, bm)) \equiv **if** TieneMina?(p, bm) \vee TienePista?(p, bm) **then**
 Ag(p, CeldasReveladas(b))
 else
 ReveladasAux(Lindantes(p, bm), {p}, bm) \cup
 CeldasReveladas(b)
 fi
 ReveladasAux(vecinos, vistos, bm) \equiv **if** $\emptyset?$ (vecinos) **then**
 vistos
 else
 if DameUno(vecinos) \in vistos **then**
 ReveladasAux(SinUno(vecinos), vistos, bm)
 else
 if TienePista?(DameUno(vecinos), bm) **then**
 ReveladasAux(SinUno(vecinos), Ag(DameUno(vecinos), vistos), bm)
 else
 ReveladasAux(Lindantes(DameUno(vecinos), bm),
 Ag(DameUno(vecinos), vistos), bm)
 \cup
 ReveladasAux(SinUno(vecinos), Ag(DameUno(vecinos), vistos), bm)
 fi
 fi
 fi

```

PosValida(p, bm)  $\equiv \Pi_1(p) < \text{Filas}(\text{bm}) \wedge \Pi_2(p) < \text{Columnas}(\text{bm})$ 
TienePista?(p, bm)  $\equiv \neg \text{esVacio?}(\text{Minas}(\text{bm}) \cap \text{Lindantes}(p, \text{bm}))$ 
TieneMina?(p, bm)  $\equiv p \in \text{Minas}(\text{bm})$ 
DamePista(p, bm)  $\equiv \#(\text{Minas}(\text{bm}) \cap \text{Lindantes}(p, \text{bm}))$ 
Gano?(bm)  $\equiv \# \text{Minas}(\text{bm}) + \# \text{CeldasReveladas}(\text{bm}) = \text{Filas}(\text{bm}) * \text{Columnas}(\text{bm})$ 
Perdio?(bm)  $\equiv \neg \text{esVacio?}(\text{Minas}(\text{bm}) \cap \text{CeldasReveladas}(\text{bm}))$ 
Termino?(bm)  $\equiv \neg \text{esVacio?}(\text{Minas}(\text{bm}) \cap \text{CeldasReveladas}(\text{bm})) \vee$ 
 $\quad \# \text{Minas}(\text{bm}) + \# \text{CeldasReveladas}(\text{bm}) = \text{Filas}(\text{bm}) * \text{Columnas}(\text{bm})$ 
SeguroLindaAMinas(p, bm)  $\equiv \#(\text{Lindantes}(p, \text{bm}) - \text{CeldasReveladas}(\text{bm})) = \text{DamePista}(p, \text{bm})$ 
Lindantes(p, bm)  $\equiv$  if  $\Pi_1(p) = 0$  then
    if  $\Pi_2(p) = 0$  then
        { $\langle \Pi_1(p) + 1, \Pi_2(p) \rangle, \langle \Pi_1(p), \Pi_2(p) + 1 \rangle, \langle \Pi_1(p) + 1, \Pi_2(p) + 1 \rangle$ }
    else
        if  $\Pi_2(p) = \text{Columnas}(\text{bm}) - 1$  then
            { $\langle \Pi_1(p) + 1, \Pi_2(p) \rangle, \langle \Pi_1(p), \Pi_2(p) - 1 \rangle, \langle \Pi_1(p) + 1, \Pi_2(p) - 1 \rangle$ }
        else
            { $\langle \Pi_1(p) + 1, \Pi_2(p) \rangle, \langle \Pi_1(p), \Pi_2(p) + 1 \rangle, \langle \Pi_1(p) + 1, \Pi_2(p) + 1 \rangle,$ 
 $\langle \Pi_1(p), \Pi_2(p) - 1 \rangle, \langle \Pi_1(p) + 1, \Pi_2(p) - 1 \rangle$ }
        fi
    fi
else
    if  $\Pi_1(p) = \text{Filas}(\text{bm}) - 1$  then
        if  $\Pi_2(p) = 0$  then
            { $\langle \Pi_1(p) - 1, \Pi_2(p) \rangle, \langle \Pi_1(p), \Pi_2(p) + 1 \rangle, \langle \Pi_1(p) - 1, \Pi_2(p) + 1 \rangle$ }
        else
            if  $\Pi_2(p) = \text{Columnas}(\text{bm}) - 1$  then
                { $\langle \Pi_1(p) - 1, \Pi_2(p) \rangle, \langle \Pi_1(p), \Pi_2(p) - 1 \rangle, \langle \Pi_1(p) - 1, \Pi_2(p) - 1 \rangle$ }
            else
                { $\langle \Pi_1(p), \Pi_2(p) + 1 \rangle, \langle \Pi_1(p), \Pi_2(p) - 1 \rangle, \langle \Pi_1(p) - 1, \Pi_2(p) + 1 \rangle,$ 
 $\langle \Pi_1(p) - 1, \Pi_2(p) - 1 \rangle, \langle \Pi_1(p) - 1, \Pi_2(p) \rangle$ }
            fi
        fi
    else
        if  $\Pi_2(p) = 0$  then
            { $\langle \Pi_1(p) + 1, \Pi_2(p) \rangle, \langle \Pi_1(p), \Pi_2(p) + 1 \rangle, \langle \Pi_1(p) + 1, \Pi_2(p) + 1 \rangle,$ 
 $\langle \Pi_1(p) - 1, \Pi_2(p) + 1 \rangle, \langle \Pi_1(p) - 1, \Pi_2(p) \rangle$ }
        else
            if  $\Pi_2(p) = \text{Columnas}(\text{bm}) - 1$  then
                { $\langle \Pi_1(p) + 1, \Pi_2(p) \rangle, \langle \Pi_1(p), \Pi_2(p) - 1 \rangle, \langle \Pi_1(p) + 1, \Pi_2(p) - 1 \rangle,$ 
 $\langle \Pi_1(p) - 1, \Pi_2(p) - 1 \rangle, \langle \Pi_1(p) - 1, \Pi_2(p) \rangle$ }
            else
                { $\langle \Pi_1(p) + 1, \Pi_2(p) \rangle, \langle \Pi_1(p), \Pi_2(p) - 1 \rangle, \langle \Pi_1(p) + 1, \Pi_2(p) - 1 \rangle,$ 
 $\langle \Pi_1(p) - 1, \Pi_2(p) - 1 \rangle, \langle \Pi_1(p) - 1, \Pi_2(p) \rangle, \langle \Pi_1(p) + 1, \Pi_2(p) + 1 \rangle,$ 
 $\langle \Pi_1(p) - 1, \Pi_2(p) + 1 \rangle, \langle \Pi_1(p), \Pi_2(p) + 1 \rangle$ }
            fi
        fi
    fi
fi

```

Fin TAD**TAD POSICION** es Tupla(nat, nat)**Fin TAD**