

# Trabajo Práctico 1 - Especificación

Lo Muchacho'

## Índice

<b>1. TAD AS</b>	<b>2</b>
<b>2. TAD RASTRILLAJE</b>	<b>3</b>

# 1. TAD AS

## TAD AS

**géneros**       $As$

**exporta**       $As$ , generadores, observadores, otras operaciones

**igualdad observacional**  
(GABI)

### generadores

$NuevoAS : nat \times posición \longrightarrow As$

$Sancionar : As \longrightarrow As$

$Capturar : As \longrightarrow As$

$Mover : As \times posición \longrightarrow As$

$\{\#Sanciones \leq 3\}$

### otras operaciones

$NuevoAS? : As \longrightarrow bool$

$SancionarUno : As \times conj(As) \longrightarrow As$

$PremiarUno : As \times conj(As) \longrightarrow bool$

$PremiarAlgunos : conj(As) \longrightarrow conj(As)$

$SancionarAlgunos : conj(As) \longrightarrow conj(As)$

$Fusionar : conj(As) \times conj(As) \longrightarrow conj(As)$

$Fusion : As \times conj(As) \longrightarrow conj(As)$

**axiomas**       $\forall as: As, \forall pl: nat, \forall pos: posición$

$Placa(NuevoAS(pl, pos)) \equiv pl$

$Placa(Sancionar(as)) \equiv Placa(as)$

$Placa(Capturar(as)) \equiv Placa(as)$

$Placa(Mover(as, pos)) \equiv pos$

$Pos(NuevoAS(pl, pos)) \equiv pos$

$Pos(Sancionar(as)) \equiv Pos(as)$

$Pos(Capturar(as)) \equiv Pos(as)$

$Pos(Mover(as, pos)) \equiv pos$

$\#Sanciones(NuevoAS(pl, pos)) \equiv 0$

$\#Sanciones(Sancionar(as)) \equiv \#Sanciones(as) + 1$

$\#Sanciones(Capturar(as)) \equiv \#Sanciones(as)$

$\#Sanciones(Mover(as, pos)) \equiv \#Sanciones(as)$

$\#Capturados(NuevoAS(pl, pos)) \equiv 0$

$\#Capturados(Sancionar(as)) \equiv \#Capturados(as)$

$\#Capturados(Capturar(as)) \equiv \#Capturados(as) + 1$

$\#Capturados(Mover(as, pos)) \equiv \#Capturados(as)$

$NuevoAS?(NuevoAS(pl, pos)) \equiv true$

```

NuevoAS?(Sancionar(as))  $\equiv$  false
NuevoAS?(Capturar(as))  $\equiv$  false
NuevoAS?(Mover(as, pos))  $\equiv$  false

SancionarUno(as, E)  $\equiv$  if  $\emptyset?(E)$  then as else SancionarUno(Sancionar(as), SinUno(E)) fi
PremiarUno(as, H)  $\equiv$  if  $\emptyset?(H)$  then as else PremiarUno(Capturar(as), SinUno(H)) fi

SancionarAlgunos(ases)  $\equiv$  if  $\emptyset?(ases)$  then
     $\emptyset$ 
else
    Ag(Sancionar(DameUno(ases)), SancionarAlgunos(SinUno(ases)))
fi
PremiarAlgunos(ases)  $\equiv$  if  $\emptyset?(ases)$  then
     $\emptyset$ 
else
    Ag(Capturar(DameUno(ases)), PremiarAlgunos(SinUno(ases)))
fi

Fusionar( $\emptyset$ , A)  $\equiv$  A
Fusionar(A,  $\emptyset$ )  $\equiv$  A
Fusionar(Ag(a, A), Ag(b, B))  $\equiv$  if Placa(a) = Placa(b) then
    if #Sanciones(a) < #Sanciones(b) then
        Fusion(Sancionar(a), Ag(b, B))
    else
        if #Sanciones(a) < #Sanciones(b) then
            Fusion(Sancionar(a), Ag(b, B))
        else
            Ag(a, B)
        fi
    fi
else
    Fusion(a, B)
fi

```

**Fin TAD**

## 2. TAD RASTRILLAJE

### TAD RASTRILLAJE

**géneros**      rastri

**exporta**      rastri, generadores, observadores, KK

**usa**            AS, HIPPIE, ESTUDIANTE, CAMPUS, BOOL, NAT, CONJUNTO

**igualdad observacional**  
 $(\forall, : ) (=_{\text{obs}} \iff ( ))$

**observadores básicos**

Campus : rastri  $\longrightarrow$  Camp

Estudiantes : rastri  $\longrightarrow$  conj(Estudiante)

Hippies : rastri  $\longrightarrow$  conj(Hippie)

Ases :  $\text{rastri} \rightarrow \text{conj}(\text{As})$

### generadores

IniciarRastri :  $\text{conj}(\text{As}) \text{ ases} \times \text{Camp } cp \rightarrow \text{rastri}$  {R1}

AgEstudiante :  $\text{Estudiante } e \times \text{rastri } cp \rightarrow \text{rastri}$   
 $\{1 \leq \Pi_1(e) \leq \text{ancho}(\text{rs}) \wedge (\Pi_2(e) = 1 \vee \Pi_2(e) = \text{alto}(\text{rs})) \wedge_L \neg \text{HayAlgo?}(e, \text{rs})\}$

AgHippie :  $\text{Hippie } h \times \text{rastri } rs \rightarrow \text{rastri}$   
 $\{1 \leq \Pi_1(e) \leq \text{ancho}(\text{rs}) \wedge (\Pi_2(e) = 1 \vee \Pi_2(e) = \text{alto}(\text{rs})) \wedge_L \neg \text{HayAlgo?}(e, \text{rs})\}$

MoverHippie :  $\text{Hippie } h \times \text{rastri } rs \rightarrow \text{rastri}$   $\{h \in \text{Hippies}(\text{rs}) \wedge_L \neg \emptyset?(\text{PosAdyDesocupadas}(h, \text{rs}))\}$

MoverAs :  $\text{As } as \times \text{rastri } rs \rightarrow \text{rastri}$   
 $\{as \in \text{Ases}(\text{rs}) \wedge \# \text{Sanciones}(as) \leq 3 \wedge_L \neg \emptyset?(\text{PosAdyDesocupadas}(as, \text{rs}))\}$

MoverArriba :  $\text{Estudiante } e \times \text{rastri } rs \rightarrow \text{rastri}$   
 $\{e \in \text{Estudiantes}(\text{rs}) \wedge \neg \text{HayAlgo?}((\Pi_1(e), \Pi_2(e) + 1), \text{rs})\}$

MoverAbajo :  $\text{Estudiante } e \times \text{rastri } rs \rightarrow \text{rastri}$   
 $\{e \in \text{Estudiantes}(\text{rs}) \wedge \neg \text{HayAlgo?}((\Pi_1(e), \Pi_2(e) - 1), \text{rs})\}$

MoverIzquierda :  $\text{Estudiante } e \times \text{rastri } rs \rightarrow \text{rastri}$   
 $\{e \in \text{Estudiantes}(\text{rs}) \wedge \neg \text{HayAlgo?}((\Pi_1(e) - 1, \Pi_2(e)), \text{rs})\}$

MoverDerecha :  $\text{Estudiante } e \times \text{rastri } rs \rightarrow \text{rastri}$   
 $\{e \in \text{Estudiantes}(\text{rs}) \wedge \neg \text{HayAlgo?}((\Pi_1(e) + 1, \Pi_2(e)), \text{rs})\}$

SacarEstudiante :  $\text{Estudiante } e \times \text{rastri } rs \rightarrow \text{rastri}$   
 $\{e \in \text{Estudiantes}(\text{rs}) \wedge (\Pi_2(e) = 1 \vee \Pi_2(e) = \text{ancho}(\text{rs}))\}$

R1 =  $\{ \forall : as_1, as_2 \in \text{ases}, \text{Placa}(as_1) \neq \text{Placa}(as_2) \wedge \text{Pos}(as_1) \neq \text{Pos}(as_2)$   
 $\wedge \text{NuevoAS?}(as_1) = \text{NuevoAS?}(as_2) = \text{true}$   
 $\wedge 1 \leq \Pi_1(\text{Pos}(as_1)) \leq \text{ancho}(\text{rs}) \wedge 1 \leq \Pi_2(\text{Pos}(as_1)) \leq \text{alto}(\text{rs})$   
 $\wedge 1 \leq \Pi_1(\text{Pos}(as_2)) \leq \text{ancho}(\text{rs}) \wedge 1 \leq \Pi_2(\text{Pos}(as_2)) \leq \text{alto}(\text{rs}) \}$

### otras operaciones

PosAses :  $\text{conj}(\text{As}) \rightarrow \text{conj}(\text{posición})$

HayEstudiante? :  $\text{posición } p \times \text{rastri } rs \rightarrow \text{bool}$   $\{\text{FiltrarValidas}(\text{Ag}(p, \emptyset), \text{rs}) = \text{Ag}(p, \emptyset)\}$

HayHippie? :  $\text{posición } p \times \text{rastri } rs \rightarrow \text{bool}$   $\{\text{FiltrarValidas}(\text{Ag}(p, \emptyset), \text{rs}) = \text{Ag}(p, \emptyset)\}$

HayHippie? :  $\text{posición } p \times \text{rastri } rs \rightarrow \text{bool}$   $\{\text{FiltrarValidas}(\text{Ag}(p, \emptyset), \text{rs}) = \text{Ag}(p, \emptyset)\}$

HayAS? :  $\text{posición } p \times \text{rastri } rs \rightarrow \text{bool}$   $\{\text{FiltrarValidas}(\text{Ag}(p, \emptyset), \text{rs}) = \text{Ag}(p, \emptyset)\}$

HayAlgo? :  $\text{posición } p \times \text{rastri } rs \rightarrow \text{bool}$   $\{\text{FiltrarValidas}(\text{Ag}(p, \emptyset), \text{rs}) = \text{Ag}(p, \emptyset)\}$

FiltrarDesocupadas :  $\text{conj}(\text{posición}) P \times \text{rastri } rs \rightarrow \text{conj}(\text{posición})$   $\{\text{FiltrarValidas}(P, \text{rs}) = P\}$

PosAdyDesocupadas :  $\text{conj}(\text{posición}) P \times \text{rastri } rs \rightarrow \text{conj}(\text{posición})$   $\{\text{FiltrarValidas}(P, \text{rs}) = P\}$

FiltrarValidas :  $\text{conj}(\text{posición}) P \times \text{rastri } rs \rightarrow \text{conj}(\text{posición})$

PosAdy :  $\text{conj}(\text{posición}) P \times \text{rastri } rs \rightarrow \text{conj}(\text{posición})$   $\{\text{FiltrarValidas}(P, \text{rs}) = P\}$

FiltrarEstudiantes :  $\text{conj}(\text{posición}) P \times \text{rastri } rs \rightarrow \text{conj}(\text{posición})$   $\{\text{FiltrarValidas}(P, \text{rs}) = P\}$

FiltrarHippies :  $\text{conj}(\text{posición}) P \times \text{rastri } rs \rightarrow \text{conj}(\text{posición})$   $\{\text{FiltrarValidas}(P, \text{rs}) = P\}$

FiltrarAses :  $\text{conj}(\text{posición}) P \times \text{rastri } rs \rightarrow \text{conj}(\text{posición})$   $\{\text{FiltrarValidas}(P, \text{rs}) = P\}$

EstAdy :  $\text{conj}(\text{posición}) P \times \text{rastri } rs \rightarrow \text{conj}(\text{posición})$   $\{\text{FiltrarValidas}(P, \text{rs}) = P\}$

HipAdy :  $\text{conj}(\text{posición}) P \times \text{rastri } rs \rightarrow \text{conj}(\text{posición})$   $\{\text{FiltrarValidas}(P, \text{rs}) = P\}$

AsAdy :  $\text{conj}(\text{posición}) P \times \text{rastri } rs \rightarrow \text{conj}(\text{posición})$   $\{\text{FiltrarValidas}(P, \text{rs}) = P\}$

Rech :  $\text{conj}(\text{Estudiante}) \times \text{rastri} \rightarrow \text{conj}(\text{posición})$

Capturados :  $\text{conj}(\text{posición}) \times \text{rastri} \rightarrow \text{conj}(\text{posición})$   
 Capturado? :  $\text{posición } p \times \text{rastri } rs \rightarrow \text{bool}$   $\{\text{FiltrarValidas}(\text{Ag}(p, \emptyset), rs) = \text{Ag}(p, \emptyset)\}$   
 EstudianteConvertido? :  $\text{Estudiante } e \times \text{rastri } rs \rightarrow \text{bool}$   $\{\text{FiltrarValidas}(\text{Ag}(p, \emptyset), rs) = \text{Ag}(p, \emptyset)\}$   
 min :  $\text{nat} \times \text{nat} \rightarrow \text{nat}$   
 max :  $\text{nat} \times \text{nat} \rightarrow \text{nat}$   
 Distancia :  $\text{posición} \times \text{posición} \rightarrow \text{nat}$   
 Destino :  $\text{posición} \times \text{posición} \times \text{conj}(\text{posición}) \rightarrow \text{posición}$   
 MasCercano :  $\text{posición} \times \text{conj}(\text{posición}) \rightarrow \text{posición}$   
 DestinoHip :  $\text{Hippie } h \times \text{rastri } rs \rightarrow \text{posición}$   $\{h \in \text{Hippies}(rs)\}$   
 DestinoAs :  $\text{As } as \times \text{rastri } rs \rightarrow \text{posición}$   $\{as \in \text{Ases}(rs)\}$   
 Premiados :  $\text{conj}(\text{Hippie}) \times \text{rastri} \rightarrow \text{conj}(as)$   
 Sancionados :  $\text{conj}(\text{Estudiante}) \times \text{rastri} \rightarrow \text{conj}(\text{As})$   
 Reemplazar :  $\text{conj}(\text{As}) \times \text{conj}(\text{As}) \rightarrow \text{conj}(\text{As})$   
 ReemplazarUno :  $\text{As} \times \text{conj}(\text{As}) \rightarrow \text{conj}(\text{As})$

**axiomas**  $\forall :$

$\text{Ases}(\text{MoverHippie}(h,rs)) \equiv \text{Reemplazar}(\text{Fusionar}(\text{Premiados}(\text{Capturados}(\text{HipAdy}(\text{DestinoHip}(h,rs), rs), rs), rs),$   
 $\quad \cup \text{Sancionados}(\text{Capturados}(\text{EstAdy}(\text{DestinoHip}(h,rs), rs), rs), rs)), \text{Ases}(rs))$   
 $\text{Ases}(\text{MoverAs}(as,rs)) \equiv \text{Reemplazar}(\text{Fusionar}(\text{PremiarUno}(\text{Mover}(as, \text{DestinoAs}(as,rs)),$   
 $\quad \text{Capturados}(\text{EstAdy}(\text{DestinoAs}(as,rs), rs), rs))$   
 $\quad \cup \text{Premiados}(\text{Capturados}(\text{HipAdy}(\text{DestinoAs}(h,rs), rs), rs), rs)$   
 $\quad \cup \text{SancionarUno}(\text{Mover}(as, \text{DestinoAs}(as,rs)), \text{Capturados}(\text{HipAdy}(\text{DestinoAs}(as,rs), rs), rs))$   
 $\quad \cup \text{Sancionados}(\text{Capturados}(\text{EstAdy}(\text{DestinoAs}(h,rs), rs), rs), rs)), \text{Ases}(rs))$   
 $\text{Ases}(\text{MoverArriba}(e,rs)) \equiv \text{Reemplazar}(\text{Fusionar}(\text{Premiados}(\text{Capturados}(\text{HipAdy}((\Pi_1(e), \Pi_2(e)+1), rs), rs), rs),$   
 $\quad \cup \text{Sancionados}(\text{Capturados}(\text{EstAdy}((\Pi_1(e), \Pi_2(e)+1), rs), rs), rs)), \text{Ases}(rs))$   
 $\text{Ases}(\text{MoverAbajo}(e,rs)) \equiv \text{Reemplazar}(\text{Fusionar}(\text{Premiados}(\text{Capturados}(\text{HipAdy}((\Pi_1(e), \Pi_2(e)-1), rs), rs), rs),$   
 $\quad \cup \text{Sancionados}(\text{Capturados}(\text{EstAdy}((\Pi_1(e), \Pi_2(e)-1), rs), rs), rs)), \text{Ases}(rs))$   
 $\text{Ases}(\text{MoverIzquierda}(e,rs)) \equiv \text{Reemplazar}(\text{Fusionar}(\text{Premiados}(\text{Capturados}(\text{HipAdy}((\Pi_1(e)-1, \Pi_2(e)), rs), rs),$   
 $\quad rs)$   
 $\quad \cup \text{Sancionados}(\text{Capturados}(\text{EstAdy}((\Pi_1(e)-1, \Pi_2(e)), rs), rs), rs)), \text{Ases}(rs))$   
 $\text{Ases}(\text{MoverDerecha}(e,rs)) \equiv \text{Reemplazar}(\text{Fusionar}(\text{Premiados}(\text{Capturados}(\text{HipAdy}((\Pi_1(e)-1, \Pi_2(e)), rs), rs), rs),$   
 $\quad \cup \text{Sancionados}(\text{Capturados}(\text{EstAdy}((\Pi_1(e)+1, \Pi_2(e)), rs), rs), rs)), \text{Ases}(rs))$

**axiomas**  $\forall :$

$\text{PosAses}(ases) \equiv \text{if } \emptyset?(ases) \text{ then } \emptyset \text{ else } \text{Ag}(\text{Pos}(\text{DameUno}(ases)), \text{PosAses}(\text{SinUno}(ases))) \text{ fi}$   
 $\text{HayEstudiante?}(p,rs) \equiv p \in \text{Estudiantes}(rs)$   
 $\text{HayHippie?}(p,rs) \equiv p \in \text{Hippies}(rs)$   
 $\text{HayAs?}(p,rs) \equiv p \in \text{PosAses}(\text{Ases}(rs))$   
 $\text{HayAlgo?}(p,rs) \equiv \text{HayEstudiante?}(p,rs) \vee \text{HayHippie?}(p,rs) \vee \text{HayAs?}(p,rs) \vee \text{HayObstaculo}(p, \text{Campus}(rs))$   
 $\text{FiltrarDesocupadas}(P,rs) \equiv \text{if } \emptyset?(P) \text{ then}$   
 $\quad \emptyset$   
 $\quad \text{else}$   
 $\quad \quad \text{if } \text{HayAlgo?}(\text{DameUno}(P),rs) \text{ then}$   
 $\quad \quad \quad \text{FiltrarDesocupadas}(\text{SinUno}(P))$   
 $\quad \quad \text{else}$   
 $\quad \quad \quad \text{Ag}(\text{DameUno}(P), \text{FiltrarDesocupadas}(\text{SinUno}(P)))$   
 $\quad \text{fi}$   
 $\text{fi}$

```

PosAdyDesocupadas(p,rs)  $\equiv$  FiltrarDesocupadas(PosAdy(p,rs),rs)
FiltrarValidas(P,rs)  $\equiv$  if  $\emptyset?(P)$  then
     $\emptyset$ 
else
    if  $1 \leq \Pi_1(\text{DameUno}(P)) \leq \text{ancho}(rs) \wedge 1 \leq \Pi_2(\text{DameUno}(P)) \leq \text{alto}(rs)$  then
        Ag(DameUno(P),FiltrarValidas(SinUno(P),rs))
    else
        FiltrarValidas(SinUno(P),rs)
    fi
fi
PosAdy(p,rs)  $\equiv$  FiltrarValidas(Ag(( $\Pi_1(p) + 1, \Pi_2(p)$ ), Ag(( $\Pi_1(p) - 1, \Pi_2(p)$ ), Ag(( $\Pi_1(p), \Pi_2(p) + 1, \text{Ag}(\Pi_1(p),$ 
     $\Pi_2(p) - 1), \emptyset))))$ ,rs)
FiltrarEstudiantes(P,rs)  $\equiv$  if  $\emptyset?(P)$  then
     $\emptyset$ 
else
    if HayEstudiante?(DameUno(P),rs) then
        Ag(DameUno(P), FiltrarEstudiantes(SinUno(P),rs))
    else
        FiltrarEstudiantes(SinUno(P),rs)
    fi
fi
FiltrarHippies(P,rs)  $\equiv$  if  $\emptyset?(P)$  then
     $\emptyset$ 
else
    if HayHippie?(DameUno(P),rs) then
        Ag(DameUno(P), FiltrarHippies(SinUno(P),rs))
    else
        FiltrarHippies(SinUno(P),rs)
    fi
fi
FiltrarAses(P,rs)  $\equiv$  if  $\emptyset?(P)$  then
     $\emptyset$ 
else
    if HayAs?(DameUno(P),rs) then
        Ag(DameUno(P),FiltrarAses(SinUno(P),rs))
    else
        FiltrarAses(SinUno(P),rs)
    fi
fi
EstAdy(p,rs)  $\equiv$  FiltrarEstudiantes(PosAdy(p,rs),rs)
HipAdy(p,rs)  $\equiv$  FiltrarHippies(PosAdy(p,rs),rs)
AsAdy(p,rs)  $\equiv$  FiltrarAses(PosAdy(p,rs),rs)
Rech(estAdy,rs)  $\equiv$  if  $\emptyset?(estAdy)$  then
     $\emptyset$ 
else
    if  $\emptyset?(\text{HipAdy}(\text{DameUno}(estAdy),rs))$  then
        Ag(DameUno(estAdy),Rech(EstAdy(DameUno(estAdy),rs),rs))
         $\cup$  Rech(SinUno(estAdy),rs)
    else
        Rech(SinUno(estAdy),rs)
    fi
fi

```

```

Capturados(P,rs)  $\equiv$  if  $\emptyset?(P)$  then
     $\emptyset$ 
else
    if  $\emptyset?(PosicionesAdyDesocupadas(DameUno(P),rs)) \wedge \emptyset?(AsAdy(DameUno(P),rs))$ 
    then
        Ag(DameUno(P),Capturados(SinUno(P),rs))
    else
        Capturados(SinUno(P),rs)
    fi
fi

Capturado?(e,rs)  $\equiv \emptyset?(PosAdyDesocupadas(e,rs)) \wedge \neg \emptyset?(AsAdy(e,rs))$ 

EstudianteConvertido?(e,rs)  $\equiv \neg EstudianteCapturado?(e,rs) \wedge$ 
     $\#HipAdy(e,rs) - \#Capturados(HipAdy(e,rs),rs) \geq 2$ 

min(a,b)  $\equiv$  if a=b then DameUno(Ag(a,Ag(b, $\emptyset$ ))) else if a < b then a else b fi fi

min(a,b)  $\equiv$  if a=b then DameUno(Ag(a,Ag(b, $\emptyset$ ))) else if a < b then a else b fi fi

Distancia(p,q)  $\equiv \max(\Pi_1(p), \Pi_1(q)) - \min(\Pi_1(p), \Pi_1(q)) + \max(\Pi_2(p), \Pi_2(q)) - \min(\Pi_2(p), \Pi_2(q))$ 

Destino( $p_1, p_2, Ag(a,A)$ )  $\equiv$  if  $\emptyset?(A)$  then a else min(Distancia(a, $p_2$ ), Destino( $p_1, p_2, A$ )) fi

Destino( $p_1, p_2, \emptyset$ )  $\equiv$  h

MasCercano(p,Ag(a,A))  $\equiv$  if  $\emptyset?(A)$  then a else min (Distancia(p,a), Distancia(p,MasCercano(p,A))) fi

DestinoHip(h,rs)  $\equiv$  Destino(h,MasCercano(h,Estudiantes(rs)),PosAdyDesocupadas(h,rs))

DestinoAs(as,rs)  $\equiv$  Destino(as,MasCercano(as,Estudiantes(rs)),PosAdyDesocupadas(as,rs))

Premiados(H,rs)  $\equiv$  if  $\emptyset?(H)$  then
     $\emptyset$ 
else
    PremiarAlgunos(AsAdy(DameUno(H),rs))  $\cup$  Premiados(SinUno(H),rs)
fi

Sancionados(E,rs)  $\equiv$  if  $\emptyset?(E)$  then
     $\emptyset$ 
else
    SancionarAlgunos(AsAdy(DameUno(E),rs))  $\cup$  Sancionar(SinUno(E),rs)
fi

Reemplazar(A, $\emptyset$ )  $\equiv \emptyset$ 

Reemplazar( $\emptyset, B$ )  $\equiv B$ 

Reemplazar(Ag(a,A),Ag(b,B))  $\equiv$  Reemplazar(A,ReemplazarUno(a,Ag(b,B)))

ReemplazarUno(as, $\emptyset$ )  $\equiv \emptyset$ 

ReemplazarUno(as,Ag(b,B))  $\equiv$  if Placa(as) = Placa(b) then Ag(a,B) else Ag(b,ReemplazarUno(a,B)) fi

```

**Fin TAD**