

## Ejercicio 1

$ESTADOLAMPARA ::= prendida \mid apagada$

$Sistema$
$lampara : ESTADOLAMPARA$

$SistemaInicial$
$Sistema$
$lampara = apagada$

$AlternarEstadoBoton1$
$\Delta Sistema$
$lampara' \neq lampara$

$AlternarEstadoBoton2 == AlternarEstadoBoton1$

## Ejercicio 2

$[MENSAJES]$   
 $REPS ::= ok \mid paridadIncorrecta \mid bufferLleno \mid bufferVaciandose$   
 $POSIBLESEESTADOS ::= llenandose \mid vaciandose$

$Despachante$
$buffer : seq\ MENSAJES$
$estado : POSIBLESEESTADOS$

$DespachanteInicial$
$Despachante$
$buffer = \emptyset$
$estado = llenandose$

$CapacidadMaximaBuffer : \mathbb{N}$
$CapacidadMaximaBuffer = 10$

$ParidadOk : \mathbb{P}\ MENSAJES$
$ParidadOk \neq \emptyset$

*RecibirMensajeOk*

$\Delta$ Despachante  
 $m? : MENSAJES$   
 $r! : REPS$

$estado = llenandose$   
 $\# buffer < CapacidadMaximaBuffer$   
 $m? \in ParidadOk$   
 $buffer' = buffer \frown \langle m? \rangle$   
 $estado' = estado$   
 $r! = ok$

*EBufferVaciandose*

$\Xi$ Despachante  
 $r! : REPS$

$estado = vaciandose$   
 $r! = bufferVaciandose$

*EBufferLleno*

$\Delta$ Despachante  
 $r! : REPS$

$\# buffer = CapacidadMaximaBuffer$   
 $buffer' = buffer$   
 $estado' = vaciandose$   
 $r! = bufferLleno$

*EParidadIncorrecta*

$\Xi$ Despachante  
 $m? : MENSAJES$   
 $r! : REPS$

$m? \notin ParidadOk$   
 $r! = paridadIncorrecta$

$RecibirMensajeError == EBufferVaciandose \vee EBufferLleno \vee EParidadIncorrecta$

$RecibirMensaje == RecibirMensajeOk \vee RecibirMensajeError$

*VaciandoBuffer*

$\Delta$ Despachante  
 $r! : MENSAJES$

$\# buffer > 0$   
 $estado = vaciandose$   
 $buffer' = tail\ buffer$   
 $r! = head\ buffer$   
 $estado' = estado$

$NoVaciarBuffer$
$\Xi Despachante$
$estado = llenandose$

$BufferVaciado$
$\Delta Despachante$
$estado = vaciandose$
$\# buffer = 0$
$buffer' = buffer$
$estado' = llenandose$

$$VaciarBuffer == VaciandoBuffer \vee NoVaciarBuffer \vee BufferVaciado$$

### Ejercicio 3

$[PELICULA, GUIONISTA, DIRECTOR]$   
 $REPS ::= ok \mid noEncontrado \mid peliculaYaExiste$

$BDCine$
$dir : DIRECTOR \leftrightarrow PELICULA$
$gui : GUIONISTA \leftrightarrow PELICULA$

$BDCineInicial$
$BDCine$
$dir = \emptyset$
$gui = \emptyset$

$DirigidasPor$
$\Xi BDCine$
$d? : DIRECTOR$
$p! : \mathbb{P} PELICULA$
$p! = \text{ran}(\{d?\} \triangleleft dir)$

$GuionadasPor$
$\Xi BDCine$
$g? : GUIONISTA$
$p! : \mathbb{P} PELICULA$
$p! = \text{ran}(\{g?\} \triangleleft gui)$

*ModificarDirectorOk*

$\Delta BDCine$

$d? : DIRECTOR$

$nd? : DIRECTOR$

$p? : PELICULA$

$r! : REPS$

$(d?, p?) \in dir$

$dir' = (dir \setminus \{(d?, p?)\}) \cup \{(nd?, p?)\}$

$gui' = gui$

$r! = ok$

*NoEncontrado*

$\Xi BDCine$

$d? : DIRECTOR$

$p? : PELICULA$

$r! : REPS$

$(d?, p?) \notin dir$

$r! = noEncontrado$

$ModificarDirector == ModificarDirectorOk \vee NoEncontrado$

*AltaPeliOk*

$\Delta BDCine$

$d? : \mathbb{P} DIRECTOR$

$g? : \mathbb{P} GUIONISTA$

$p? : PELICULA$

$r! : REPS$

$p? \notin (\text{ran } dir)$

$p? \notin (\text{ran } gui)$

$dir' = dir \cup (d? \times \{p?\})$

$gui' = gui \cup (g? \times \{p?\})$

$r! = ok$

*PeliYaExiste*

$\Xi BDCine$

$p? : PELICULA$

$r! : REPS$

$(p? \in (\text{ran } dir)) \vee (p? \in (\text{ran } gui))$

$r! = peliculaYaExiste$

$AltaPeli == AltaPeliOk \vee PeliYaExiste$

*BajaPeliOk*

$\Delta BDCine$

$p? : PELICULA$

$r! : REPS$

$p? \in (\text{ran } dir)$

$p? \in (\text{ran } gui)$

$dir' = dir \triangleright \{p?\}$

$gui' = gui \triangleright \{p?\}$

$r! = ok$

*PeliNoExiste*

$\Xi BDCine$

$p? : PELICULA$

$r! : REPS$

$(p? \notin (\text{ran } dir)) \vee (p? \notin (\text{ran } gui))$

$r! = noEncontrado$

$BajaPeli == BajaPeliOk \vee PeliNoExiste$

## Ejercicio 4

$[USUARIO, CONTRASENA, NOMBREARCHIVO, ARCHIVO]$

$REPS ::= ok \mid usuarioNoEncontrado \mid usuarioYaConectado \mid contrasenaIncorrecta \mid usuarioNoConectado$   
 $\mid archivoNoEncontrado \mid archivoYaExiste$

*ServidorFTP*

$logins : USUARIO \rightarrow CONTRASENA$

$usuariosConectados : \mathbb{P} USUARIO$

$archivosSubidos : NOMBREARCHIVO \rightarrow ARCHIVO$

*connectOk*

$\Delta ServidorFTP$

$usuario? : USUARIO$

$contrasena? : CONTRASENA$

$r! : REPS$

$usuario? \in (\text{dom } logins)$

$usuario? \notin usuariosConectados$

$contrasena? = logins \ usuario?$

$usuariosConectados' = usuariosConectados \cup \{usuario?\}$

$r! = ok$

*EUsuarioNoEncontrado*

$\exists \text{ServidorFTP}$

$\text{usuario?} : \text{USUARIO}$

$r! : \text{REPS}$

$\text{usuario?} \notin (\text{dom } \text{logins})$

$r! = \text{usuarioNoEncontrado}$

*EUsuarioYaConectado*

$\exists \text{ServidorFTP}$

$\text{usuario?} : \text{USUARIO}$

$r! : \text{REPS}$

$\text{usuario?} \in (\text{dom } \text{logins})$

$\text{usuario?} \in \text{usuariosConectados}$

$r! = \text{usuarioNoEncontrado}$

*EContrasenaIncorrecta*

$\exists \text{ServidorFTP}$

$\text{usuario?} : \text{USUARIO}$

$\text{contrasena?} : \text{CONTRASENA}$

$r! : \text{REPS}$

$\text{usuario?} \in (\text{dom } \text{logins})$

$\text{contrasena?} \neq \text{logins } \text{usuario?}$

$r! = \text{usuarioNoEncontrado}$

$\text{connectE} == \text{EUsuarioNoEncontrado} \vee \text{EUsuarioYaConectado} \vee \text{EContrasenaIncorrecta}$

$\text{connect} == \text{connectOk} \vee \text{connectE}$

*getOk*

$\exists \text{ServidorFTP}$

$\text{usuario?} : \text{USUARIO}$

$\text{narchivo?} : \text{NOMBREARCHIVO}$

$\text{archivo!} : \text{ARCHIVO}$

$r! : \text{REPS}$

$\text{usuario?} \in \text{usuariosConectados}$

$\text{narchivo?} \in (\text{dom } \text{archivosSubidos})$

$\text{archivo!} = \text{archivosSubidos } \text{narchivo?}$

$r! = \text{ok}$

*EUsuarioNoConectado*

$\exists \text{ServidorFTP}$

$\text{usuario?} : \text{USUARIO}$

$r! : \text{REPS}$

$\text{usuario?} \notin \text{usuariosConectados}$

$r! = \text{usuarioNoConectado}$

*EArchivoNoEncontrado*

$\Xi$ *ServidorFTP*

*narchivo?* : *NOMBREARCHIVO*

*r!* : *REPS*

*narchivo?*  $\notin$  (dom *archivosSubidos*)

*r!* = *archivoNoEncontrado*

*getE* == *EUsuarioNoConectado*  $\vee$  *EArchivoNoEncontrado*

*get* == *getOk*  $\vee$  *getE*

*putOk*

$\Delta$ *ServidorFTP*

*usuario?* : *USUARIO*

*narchivo?* : *NOMBREARCHIVO*

*archivo?* : *ARCHIVO*

*r!* : *REPS*

*usuario?*  $\in$  *usuariosConectados*

*narchivo?*  $\notin$  (dom *archivosSubidos*)

*archivosSubidos'* = *archivosSubidos*  $\cup$   $\{(narchivo?, archivo?)\}$

*r!* = *ok*

*EArchivoYaExiste*

$\Xi$ *ServidorFTP*

*narchivo?* : *NOMBREARCHIVO*

*r!* : *REPS*

*narchivo?*  $\in$  (dom *archivosSubidos*)

*r!* = *archivoYaExiste*

*putE* == *EUsuarioNoConectado*  $\vee$  *EArchivoYaExiste*

*put* == *putOk*  $\vee$  *putE*

*closeOk*

$\Delta$ *ServidorFTP*

*usuario?* : *USUARIO*

*r!* : *REPS*

*usuario?*  $\in$  *usuariosConectados*

*usuariosConectados'* = *usuariosConectados*  $\setminus$   $\{usuario?\}$

*r!* = *ok*

*closeE* == *EUsuarioNoConectado*

*close* == *closeOk*  $\vee$  *closeE*

## Ejercicio 6

$[USUARIO, NOMBREPROGRAMA, ENCABEZADO, CUERPO]$

$ESTADOEDIT ::= siendoEditado \mid disponible$

$REPS ::= ok \mid programaNoExiste \mid operacionNoPermitida \mid programaSiendoEditado$   
 $\mid programaNoSiendoEditado \mid userNoEstabaEditando$

*Commit*

$encabezado : ENCABEZADO$   
 $cuerpo : CUERPO$

*Programa*

$historial : seq\ Commit$   
 $estado : ESTADOEDIT$   
 $siendoEditadoPor : \mathbb{P}\ USUARIO$

*ProgramaInicial*

*Programa*

$historial = \emptyset$   
 $estado = disponible$   
 $siendoEditadoPor = \emptyset$

*CVS*

$lineaBase : NOMBREPROGRAMA \rightarrow Programa$   
 $lectores : \mathbb{P}\ USUARIO$   
 $editores : \mathbb{P}\ USUARIO$   
 $autores : \mathbb{P}\ USUARIO$

$autores \subseteq editores$   
 $editores \subseteq lectores$

*CVSInicial*

*CVS*

$lineaBase = \emptyset$   
 $lectores = \emptyset$   
 $editores = \emptyset$   
 $autores = \emptyset$



*ProgramaACVS*

$\Delta CVS$

$nprograma? : NOMBREPROGRAMA$

$nprograma? \in (\text{dom } lineaBase)$

$lineaBase \ nprograma? = \theta \ Programa$

$lineaBase' = lineaBase \oplus \{nprograma? \mapsto \theta \ Programa'\}$

$lectores' = lectores$

$editores' = editores$

$autores' = autores$

*EProgramaNoExiste*

$\Xi CVS$

$nprograma? : NOMBREPROGRAMA$

$r! : REPS$

$nprograma? \notin (\text{dom } lineaBase)$

$r! = programaNoExiste$

*EUsuarioNoAutor*

$\Xi CVS$

$user? : USUARIO$

$r! : REPS$

$user? \notin autores$

$r! = operacionNoPermitida$

*EUsuarioNoEditor*

$\Xi CVS$

$user? : USUARIO$

$r! : REPS$

$user? \notin editores$

$r! = operacionNoPermitida$

*EUsuarioNoLector*

$\Xi CVS$

$user? : USUARIO$

$r! : REPS$

$user? \notin lectores$

$r! = operacionNoPermitida$

*EProgSiendoEditado*

$\Xi CVS$

$nprograma? : NOMBREPROGRAMA$

$r! : REPS$

$nprograma? \in (\text{dom } lineaBase)$

$(lineaBase \ nprograma?).estado = siendoEditado$

$r! = programaSiendoEditado$

*CreateOk*

$\Delta CVS$

$nprograma? : NOMBREPROGRAMA$

$user? : USUARIO$

$r! : REPS$

$(nprograma? \notin (\text{dom } lineaBase)) \vee$

$(nprograma? \in (\text{dom } lineaBase) \wedge (lineaBase\ nprograma?).estado = disponible)$

$user? \in \text{autores}$

$lineaBase' =$

$lineaBase \oplus \{nprograma? \mapsto \langle \text{historial} == \emptyset, estado == disponible, siendoEditadoPor} == \emptyset \rangle\}$

$r! = ok$

$Create == CreateOk \vee EProgSiendoEditado \vee EUsuarioNoAutor$

*ProgGetOk*

$\Xi Programa$

$prog! : Commit$

$r! : REPS$

$prog! = \text{last } \text{historial}$

$r! = ok$

$Get == ([ProgramaACVS; user? : USUARIO \mid user? \in \text{lectores}] \wedge ProgGetOk) \vee (EUsuarioNoLector \vee EProgramaNoExiste)$

*ProgEditOk*

$\Delta Programa$

$user? : USUARIO$

$prog! : Commit$

$r! : REPS$

$estado = disponible$

$historial' = \text{historial}$

$estado' = \text{siendoEditado}$

$siendoEditadoPor' = \{user?\}$

$prog! = \text{last } \text{historial}$

$r! = ok$

$Edit == ([ProgramaACVS; user? : USUARIO \mid user? \in \text{editores}] \wedge ProgEditOk) \vee (EUsuarioNoEditor \vee EProgramaNoExiste \vee EProgSiendoEditado)$

*ProgDeltaOkDiff*

$\Delta$ Programa

$user? : USUARIO$

$prog? : Commit$

$r! : REPS$

$estado = siendoEditado$

$siendoEditadoPor = \{user?\}$

$prog? \neq last\ historial$

$historial' = historial \frown \langle prog? \rangle$

$estado' = disponible$

$siendoEditadoPor' = \emptyset$

$r! = ok$

*ProgDeltaOkSame*

$\Delta$ Programa

$user? : USUARIO$

$prog? : Commit$

$r! : REPS$

$estado = siendoEditado$

$siendoEditadoPor = \{user?\}$

$prog? = last\ historial$

$historial' = historial$

$estado' = disponible$

$siendoEditadoPor' = \emptyset$

$r! = ok$

*EProgNoSiendoEditado*

$\Xi$ Programa

$r! : REPS$

$estado = disponible$

$r! = programaNoSiendoEditado$

*EUserNoEstabaEditando*

$\Xi$ Programa

$user? : USUARIO$

$r! : REPS$

$estado = siendoEditado$

$siendoEditadoPor \neq \{user?\}$

$r! = userNoEstabaEditando$

$ProgDeltaOk == ProgDeltaOkDiff \vee ProgDeltaOkSame$

$ProgDelta == ProgDeltaOk \vee EProgNoSiendoEditado \vee EUserNoEstabaEditando$

$Delta == ([ProgramaACVS; user? : USUARIO \mid user? \in editores] \wedge ProgDelta) \vee (EUsuarioNoEditor \vee EProgramaNoExiste)$

*DeleteOk*

$\Delta CVS$

$nprograma? : NOMBREPROGRAMA$

$user? : USUARIO$

$r! : REPS$

$nprograma? \in (\text{dom } lineaBase)$

$user? \in autores$

$lineaBase' = \{nprograma?\} \triangleleft lineaBase$

$lectores' = lectores$

$editores' = editores$

$autores' = autores$

$r! = ok$

$Delete == DeleteOk \vee EUsuarioNoAutor \vee EProgramaNoExiste$