



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

X.851

(12/97)

SERIE X: REDES DE DATOS Y COMUNICACIÓN
ENTRE SISTEMAS ABIERTOS

Aplicaciones de interconexión de sistemas abiertos –
Compromiso, concurrencia y recuperación

**Tecnología de la información – Interconexión de
sistemas abiertos – Definición de servicio para
el elemento de servicio de compromiso,
concurrencia y recuperación**

Recomendación UIT-T X.851

(Anteriormente Recomendación del CCITT)

RECOMENDACIONES DE LA SERIE X DEL UIT-T
REDES DE DATOS Y COMUNICACIÓN ENTRE SISTEMAS ABIERTOS

REDES PÚBLICAS DE DATOS	
Servicios y facilidades	X.1–X.19
Interfaces	X.20–X.49
Transmisión, señalización y conmutación	X.50–X.89
Aspectos de redes	X.90–X.149
Mantenimiento	X.150–X.179
Disposiciones administrativas	X.180–X.199
INTERCONEXIÓN DE SISTEMAS ABIERTOS	
Modelo y notación	X.200–X.209
Definiciones de los servicios	X.210–X.219
Especificaciones de los protocolos en modo conexión	X.220–X.229
Especificaciones de los protocolos en modo sin conexión	X.230–X.239
Formularios para declaraciones de conformidad de implementación de protocolo	X.240–X.259
Identificación de protocolos	X.260–X.269
Protocolos de seguridad	X.270–X.279
Objetos gestionados de capa	X.280–X.289
Pruebas de conformidad	X.290–X.299
INTERFUNCIONAMIENTO ENTRE REDES	
Generalidades	X.300–X.349
Sistemas de transmisión de datos por satélite	X.350–X.399
SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE MENSAJES	X.400–X.499
DIRECTORIO	X.500–X.599
GESTIÓN DE REDES DE INTERCONEXIÓN DE SISTEMAS ABIERTOS Y ASPECTOS DE SISTEMAS	
Gestión de redes	X.600–X.629
Eficacia	X.630–X.639
Calidad de servicio	X.640–X.649
Denominación, direccionamiento y registro	X.650–X.679
Notación de sintaxis abstracta uno	X.680–X.699
GESTIÓN DE INTERCONEXIÓN DE SISTEMAS ABIERTOS	
Marco y arquitectura de la gestión de sistemas	X.700–X.709
Servicio y protocolo de comunicación de gestión	X.710–X.719
Estructura de la información de gestión	X.720–X.729
Funciones de gestión y funciones de arquitectura de gestión distribuida abierta	X.730–X.799
SEGURIDAD	X.800–X.849
APLICACIONES DE INTERCONEXIÓN DE SISTEMAS ABIERTOS	
Compromiso, concurrencia y recuperación	X.850–X.859
Procesamiento de transacciones	X.860–X.879
Operaciones a distancia	X.880–X.899
PROCESAMIENTO DISTRIBUIDO ABIERTO	X.900–X.999

Para más información, véase la Lista de Recomendaciones del UIT-T.

NORMA INTERNACIONAL 9804

RECOMENDACIÓN UIT-T X.851

**TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN – INTERCONEXIÓN DE SISTEMAS
ABIERTOS – DEFINICIÓN DE SERVICIO PARA EL ELEMENTO DE SERVICIO
DE COMPROMISO, CONCURRENCIA Y RECUPERACIÓN**

Resumen

La presente Recomendación | Norma Internacional describe el servicio de capa de aplicación para el elemento de servicio de compromiso, concurrencia y recuperación de OSI, que proporciona un servicio mediante el cual un conjunto de acciones son agrupadas juntas para formar una "acción atómica", lo que significa que se ejecuta el conjunto completo de acciones o no se ejecuta ninguna de ellas.

Orígenes

El texto de la Recomendación UIT-T X.851 se aprobó el 12 de diciembre de 1997. Su texto se publica también, en forma idéntica, como Norma Internacional ISO/CEI 9804.

PREFACIO

La UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones) es el organismo especializado de las Naciones Unidas en el campo de las telecomunicaciones. El UIT-T (Sector de Normalización de las Telecomunicaciones de la UIT) es un órgano permanente de la UIT. Este órgano estudia los aspectos técnicos, de explotación y tarifarios y publica Recomendaciones sobre los mismos, con miras a la normalización de las telecomunicaciones en el plano mundial.

La Conferencia Mundial de Normalización de las Telecomunicaciones (CMNT), que se celebra cada cuatro años, establece los temas que han de estudiar las Comisiones de Estudio del UIT-T, que a su vez producen Recomendaciones sobre dichos temas.

La aprobación de Recomendaciones por los Miembros del UIT-T es el objeto del procedimiento establecido en la Resolución N.º 1 de la CMNT.

En ciertos sectores de la tecnología de la información que corresponden a la esfera de competencia del UIT-T, se preparan las normas necesarias en colaboración con la ISO y la CEI.

NOTA

En esta Recomendación, la expresión "Administración" se utiliza para designar, en forma abreviada, tanto una administración de telecomunicaciones como una empresa de explotación reconocida de telecomunicaciones.

PROPIEDAD INTELECTUAL

La UIT señala a la atención la posibilidad de que la utilización o aplicación de la presente Recomendación suponga el empleo de un derecho de propiedad intelectual reivindicado. La UIT no adopta ninguna posición en cuanto a la demostración, validez o aplicabilidad de los derechos de propiedad intelectual reivindicados, ya sea por los miembros de la UIT o por terceros ajenos al proceso de elaboración de Recomendaciones.

En la fecha de aprobación de la presente Recomendación, la UIT no ha recibido notificación de propiedad intelectual, protegida por patente, que puede ser necesaria para aplicar esta Recomendación. Sin embargo, debe señalarse a los usuarios que puede que esta información no se encuentre totalmente actualizada al respecto, por lo que se les insta encarecidamente a consultar la base de datos sobre patentes de la TSB.

© UIT 1998

Es propiedad. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse o utilizarse, de ninguna forma o por ningún medio, sea éste electrónico o mecánico, de fotocopia o de microfilm, sin previa autorización escrita por parte de la UIT.

ÍNDICE

		<i>Página</i>
1	Alcance	1
2	Referencias normativas	1
	2.1 Recomendaciones Normas Internacionales idénticas	1
	2.2 Pares de Recomendaciones Normas Internacionales de contenido técnico equivalente.....	2
3	Definiciones	2
	3.1 Definiciones del modelo de referencia.....	2
	3.2 Definiciones de convenios de servicio.....	3
	3.3 Definiciones del servicio de presentación.....	3
	3.4 Definiciones del servicio ACSE.....	3
	3.5 Definiciones de la estructura de la capa de aplicación.....	3
	3.6 Definiciones del servicio CCR.....	4
4	Abreviaturas	8
5	Convenios.....	8
6	Conceptos.....	9
	6.1 Utilización de CCR en un entorno de aplicación distribuida	9
	6.2 Facilidades CCR	16
	6.3 Decisiones heurísticas	17
7	Definición de servicios.....	18
	7.1 Servicio C-INICIALIZACIÓN	18
	7.2 Servicio C-COMIENZO	20
	7.3 Servicio C-PREPARACIÓN.....	21
	7.4 Servicio C-PREPARADO.....	22
	7.5 Servicio C-COMPROMISO	22
	7.6 Servicio C-REPLIEGUE	23
	7.7 Servicio C-SIN CAMBIO.....	24
	7.8 Servicio C-CANCELACIÓN.....	25
	7.9 Servicio C-RECUPERACIÓN.....	25
	7.10 Servicio C-P-ERROR	27
8	Información de secuenciación	27
	8.1 Generalidades	27
	8.2 Eventos	34
	8.3 Estados.....	34
	8.4 Predicados.....	34
	8.5 Interpretación de la tabla de estados	35
	8.6 Compleción de la rama	35
	8.7 Colisiones y servicios perturbadores.....	35
9	Utilización de servicios CCR	36
	9.1 Generalidades	36
	9.2 Utilización de CCR con correspondencia sin referencia.....	36
	9.3 Utilización de servicios de sincronización y resincronización de sesión	36
	9.4 Utilización de servicios CCR con actividades de sesión.....	36
	9.5 Utilización de servicios de presentación.....	36

	<i>Página</i>
Anexo A – Reglas para el usuario de servicio CCR	37
A.1 Introducción	37
A.2 Cumplimiento	37
A.3 Reglas de utilización de primitivas de servicio CCR	37
A.4 Reglas de manipulación de datos de acción atómica	41
A.5 Reglas de manipulación de datos ligados.....	42
A.6 Reglas de transferencia de datos de usuario de servicio CCR.....	43
Anexo B – Relación de CCR con la estructura de la capa de aplicación.....	44
B.1 Proveedor de servicio CCR.....	44
B.2 Usuario de servicio CCR	44
B.3 Gráfico de acción atómica	44
Anexo C – Reseña didáctica de los servicios CCR.....	46
C.1 Introducción.....	46
C.2 Estructura de un árbol de acción atómica	48
C.3 Recursos de información del usuario de servicio CCR.....	51
C.4 Concurrencia.....	52
C.5 Recuperación	52
C.6 Relaciones de tiempo y secuencia de primitivas de servicio.....	57
C.7 Comentarios sobre la complejidad de realización.....	58
C.8 Utilización del parámetro datos de usuario en servicios CCR	63
C.9 Utilización facultativa de C-PREPARACIÓN.....	64

Introducción

La presente Recomendación | Norma Internacional forma parte de un conjunto de Recomendaciones | Normas Internacionales formuladas para facilitar la interconexión de sistemas de procesamiento de la información. Está relacionada con otras Recomendaciones UIT-T | Normas Internacionales del conjunto definido por el modelo de referencia para interconexión de sistemas abiertos (véase la Rec. UIT-T X.200 | ISO/CEI 7498). El modelo de referencia subdivide el campo de normalización para la interconexión en una serie de capas de especificación, cada una de tamaño manejable.

El objetivo de la interconexión de sistemas abiertos es permitir, con un mínimo de concordancia técnica fuera de las Recomendaciones y Normas Internacionales relativas a la interconexión, la interconexión de sistemas de procesamiento de la información:

- de diferentes fabricantes;
- sometidos a gestiones distintas;
- de diferentes niveles de complejidad; y
- de diferentes tecnologías.

La presente Recomendación | Norma Internacional reconoce que es conveniente que los procesos de aplicación comuniquen entre sí por numerosos motivos. Sin embargo, toda comunicación requiere ciertos servicios que son independientes de los motivos de la comunicación. El elemento de servicio de aplicación definido en la presente Recomendación | Norma Internacional proporciona estos servicios.

La presente Recomendación | Norma Internacional define las facilidades del elemento de servicio de aplicación para compromiso, concurrencia y recuperación (CCR, *commitment, concurrency and recovery*), que proporciona servicios para una sola asociación. Una especificación referente utiliza estos servicios para comenzar y terminar una secuencia específica de operaciones de aplicación distribuida a pesar de los fallos de aplicación o de comunicación.

La presente Recomendación | Norma Internacional es referenciada por una especificación para aplicar servicios CCR a su funcionamiento. Los servicios CCR pueden utilizarse con servicios de presentación (véase la Rec. UIT-T X.216 | ISO/CEI 8822), o con otros servicios de la capa de aplicación. No obstante, la utilización de servicios CCR está sujeta a las restricciones especificadas en la cláusula 9. La utilización de servicios CCR permite que una especificación referente defina su actividad como una acción atómica. Una acción atómica puede utilizar muchas asociaciones, posiblemente con diferentes protocolos en cada asociación.

En el anexo A se describen las reglas que deberá seguir una especificación que hace referencia a la presente Recomendación | Norma Internacional.

En el anexo B se presenta la relación del modelo y conceptos de CCR con la estructura de la capa de aplicación (véase la Rec. UIT-T X.207 | ISO/CEI 9545).

El anexo C es una reseña didáctica para facilitar la comprensión de los conceptos y facilidades del servicio CCR.

NORMA INTERNACIONAL

RECOMENDACIÓN UIT-T

**TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN – INTERCONEXIÓN DE SISTEMAS
ABIERTOS – DEFINICIÓN DE SERVICIO PARA EL ELEMENTO DE SERVICIO
DE COMPROMISO, CONCURRENCIA Y RECUPERACIÓN**

1 Alcance

Esta Recomendación | Norma Internacional servirá de referencia para otras especificaciones cuando se requiera la funcionalidad de compromiso, concurrencia y recuperación. Puede recurrirse a ella siempre que el procesamiento de dos o varias invocaciones de entidades de aplicación en una aplicación distribuida se deba organizar en una acción atómica.

En esta Recomendación | Norma Internacional se definen servicios empleados en una sola asociación para coordinar dos invocaciones de entidades de aplicación que intervienen en una acción atómica. La determinación de las invocaciones de entidades de aplicación que intervienen en una acción atómica rebasa el alcance de la presente Recomendación | Norma Internacional.

En esta Recomendación | Norma Internacional se establecen los principios generales para la utilización coordinada de los servicios CCR cuando más de dos invocaciones de entidades de aplicación intervienen en una sola acción atómica, o cuando se requiere una recuperación después de un fallo. La coordinación de múltiples asociaciones y las invocaciones de entidades de aplicación correspondientes que constituyen una acción atómica se obtienen con una especificación referente junto con esta Recomendación | Norma Internacional.

Esta Recomendación | Norma Internacional sólo es aplicable a una aplicación distribuida cuya especificación haga referencia a ella.

Esta Recomendación | Norma Internacional no especifica realizaciones o productos determinados. Tampoco limita la realización de entidades e interfaces en un sistema de computador.

No se establece ningún requisito de conformidad con esta Recomendación | Norma Internacional.

Esta Recomendación | Norma Internacional contiene requisitos de cumplimiento que se aplican a una especificación referente.

La definición del servicio CCR en la presente Recomendación | Norma Internacional requiere que se utilice la versión 2 del protocolo CCR (o una versión ulterior).

2 Referencias normativas

Las siguientes Recomendaciones y Normas Internacionales contienen disposiciones que, mediante su referencia en este texto, constituyen disposiciones de la presente Recomendación | Norma Internacional. Al efectuar esta publicación, estaban en vigor las ediciones indicadas. Todas las Recomendaciones y Normas son objeto de revisiones, por lo que se preconiza que los participantes en acuerdos basados en la presente Recomendación | Norma Internacional investiguen la posibilidad de aplicar las ediciones más recientes de las Recomendaciones y Normas citadas a continuación. Los Miembros de la CEI y de la ISO mantienen registros de las Normas Internacionales actualmente vigentes. La Oficina de Normalización de las Telecomunicaciones de la UIT mantiene por su parte una lista de las Recomendaciones UIT-T vigentes.

2.1 Recomendaciones | Normas Internacionales idénticas

- Recomendación UIT-T X.200 (1994) | ISO/CEI 7498-1:1994, *Tecnología de la información – Interconexión de sistemas abiertos – Modelo de referencia básico: El modelo básico.*
- Recomendación UIT-T X.207 (1993) | ISO/CEI 9545:1994, *Tecnología de la información – Interconexión de sistemas abiertos – Estructura de la capa de aplicación.*

- Recomendación UIT-T X.210 (1993) | ISO/CEI 10731:1994, *Tecnología de la información – Interconexión de sistemas abiertos – Modelo de referencia básico: Convenios para la definición de servicios en la interconexión de sistemas abiertos.*
Recomendación UIT-T X.215 (1995) | ISO/CEI 8326:1996, *Tecnología de la información – Interconexión de sistemas abiertos – Definición del servicio de sesión.*
- Recomendación UIT-T X.216 (1994) | ISO/CEI 8822:1994, *Tecnología de la información – Interconexión de sistemas abiertos – Definición del servicio de presentación.*
- Recomendación UIT-T X.217 (1995) | ISO/CEI 8649:1996, *Tecnología de la información – Interconexión de sistemas abiertos – Definición de servicio para el elemento de servicio de control de asociación.*
- Recomendación UIT-T X.227 (1995) | ISO/CEI 8650-1:1996, *Tecnología de la información – Interconexión de sistemas abiertos – Protocolo de conexión para el elemento de servicio de control de asociación: Especificación de protocolo.*
- Recomendación UIT-T X.650 (1996) | ISO/CEI 7498-3:1997, *Tecnología de la información – Interconexión de sistemas abiertos – Modelo de referencia básico: Denominación y direccionamiento.*
Recomendación UIT-T X.852 (1997) | ISO/CEI 9805-1:1998, *Tecnología de la información – Interconexión de sistemas abiertos – Protocolo para el elemento de servicio, compromiso, concurrencia y recuperación: Especificación de protocolo.*

2.2 Pares de Recomendaciones | Normas Internacionales de contenido técnico equivalente

- Recomendación UIT-T X.860 (1997), *Interconexión de sistemas abiertos – Procesamiento de transacciones distribuidas: Modelo.*
ISO/CEI 10026-1¹⁾, *Information technology – Open Systems Interconnection – Distributed Transaction Processing – Part 1: OSI TP Model.*
- Recomendación UIT-T X.862 (1997), *Interconexión de sistemas abiertos – Procesamiento de transacciones distribuidas: Especificación del protocolo.*
ISO/CEI 10026-3¹⁾, *Information technology – Open Systems Interconnection – Distributed Transaction Processing – Part 3: Protocol specification.*

3 Definiciones

3.1 Definiciones del modelo de referencia

3.1.1 Definiciones del modelo de referencia básico

Esta Recomendación | Norma Internacional se basa en los conceptos expuestos en la Rec. UIT-T X.200 | ISO/CEI 7498-1 y utiliza los siguientes términos definidos en la misma:

- a) asociación de aplicación; asociación;
- b) entidad de aplicación;
- c) capa de aplicación;
- d) proceso de aplicación;
- e) elemento de servicio de aplicación;
- f) conexión de presentación;
- g) servicio de presentación;
- h) conexión de sesión;
- i) servicio de sesión.

¹⁾ Por publicar.

3.1.2 Definición de denominación y el direccionamiento

Esta Recomendación | Norma Internacional utiliza los siguientes términos definidos en la Rec. UIT-T X.650 | ISO/CEI 7498-3:

- título de entidad de aplicación²⁾.

3.2 Definiciones de convenios de servicio

Esta Recomendación | Norma Internacional utiliza los siguientes términos definidos en la Rec. UIT-T X.210 | ISO/CEI 10731:

- a) proveedor de servicio;
- b) usuario del servicio;
- c) servicio confirmado;
- d) servicio no confirmado;
- e) servicio iniciado por el proveedor;
- f) primitiva;
- g) petición (primitiva);
- h) indicación (primitiva);
- i) respuesta (primitiva); y
- j) confirmación (primitiva).

3.3 Definiciones del servicio de presentación

Esta Recomendación | Norma Internacional utiliza los siguientes términos definidos en la Rec. UIT-T X.216 | ISO/CEI 8822:

- a) sintaxis abstracta;
- b) nombre de sintaxis abstracta;
- c) conjunto de contextos definidos;
- d) unidad funcional [presentación];
- e) contexto de presentación; y
- f) valor de datos de presentación.

3.4 Definiciones del servicio ACSE

Esta Recomendación | Norma Internacional utiliza los siguientes términos definidos en la Rec. UIT-T X.217 | ISO/CEI 8649:

- a) iniciador de asociación;
- b) respondedor de asociación; y
- c) interrupción (perturbación).

3.5 Definiciones de la estructura de la capa de aplicación

Esta Recomendación | Norma Internacional utiliza los siguientes términos definidos en la Rec. UIT-T X.207 | ISO/CEI 9545:

- a) contexto de aplicación;
- b) invocación de entidad de aplicación;
- c) objeto de servicio de aplicación;
- d) función de control;

²⁾ Como se define en la Rec. X.650 | ISO/CEI 7498-3, un título de entidad de aplicación se compone de un título de proceso de aplicación y un calificador de entidad de aplicación.

- e) función de control de asociación múltiple;
- f) función de control de asociación única;
- g) objeto de asociación único.

3.6 Definiciones del servicio CCR

- 3.6.1 aceptador:** Usuario de servicio CCR que recibe la primitiva de indicación para un servicio CCR determinado. Para un servicio confirmado, también emite la primitiva de respuesta.
- 3.6.2 fallo de aplicación:** Fallo de una invocación de una entidad de aplicación que no satisface su especificación normal.
- 3.6.3 acción atómica:** Conjunto específico de operaciones de una aplicación distribuida que puede caracterizarse por las propiedades de atomicidad, consistencia, aislamiento y durabilidad.
- 3.6.4 rama de acción atómica; rama:** Relación entre dos usuarios de servicio CCR que representan una parte íntegra de una acción atómica. La relación puede sobrevivir a fallos de comunicación o de aplicación. Es iniciada por la utilización de servicios CCR y completada ulteriormente por la utilización de servicios CCR o por un fallo de aplicación o de comunicación.
- 3.6.5 identificador de rama de acción atómica; identificador de rama:** Valor asignado por el iniciador de rama de la acción atómica que identifica de manera única una rama en el ámbito de la acción atómica.
- 3.6.6 datos de acción atómica:** Información de estado y de control sobre una acción atómica y sus ramas. Los datos de acción atómica requeridos para la recuperación persisten si se produce un fallo de aplicación o de comunicación.
- 3.6.7 gráfico de acción atómica; grafo de acción atómica:** Gráfico conectado formado por usuarios del servicio CCR como nodos y ramas de acción atómica como arcos que representa la estructura de una acción atómica.
- 3.6.8 identificador de acción atómica:** Valor asignado por el propietario de la acción atómica que identifica de manera única una acción atómica en el entorno OSI. (El valor es utilizado primero en un servicio CCR por el iniciador de la acción atómica. Sin embargo, el iniciador puede haber recibido el valor de otra fuente a través de un mecanismo que no es visible en los servicios CCR.
- 3.6.9 iniciador de acción atómica:** Raíz de comienzo de árbol.
- 3.6.10 propietario de acción atómica:** Usuario de servicio CCR que estableció el identificador de acción atómica.
- 3.6.11 atomicidad:** Propiedad de un conjunto de operaciones conexas de que se realizan todas las operaciones o no se realiza ninguna.
- 3.6.12 comenzar árbol; acción atómica comenzar árbol:** Gráfico de acciones atómicas que ha sido formado en un árbol con raíz donde la dirección de un arco comienza en el usuario de servicio CCR que inicia la rama de acción atómica.
- 3.6.13 datos ligados:** Datos a los que accede y manipula un usuario de servicio CCR como parte de una acción atómica. Su estado está ligado por las reglas de CCR. Los datos ligados sobreviven a fallos de aplicación y de comunicación y existen más allá de la rama de acción atómica.
- 3.6.14 iniciador de rama; iniciador de rama de acción atómica:** Usuario de servicio CCR que comienza una rama específica.
- 3.6.15 respondedor de rama; respondedor de rama de acción atómica:** En una rama específica, el usuario de servicio CCR que no inició la rama.
- 3.6.16 árbol de compromiso; árbol de compromiso de acción atómica:** Gráfico de acción atómica que ha sido formado en un árbol con raíz en el cual la dirección de un arco va desde el usuario de servicio CCR (el superior de compromiso) que puede ordenar compromiso al par (el subordinado de compromiso).
- 3.6.17 proveedor de servicio de compromiso, concurrencia y recuperación:** Dos elementos de servicio de aplicación CCR pares que participan en la misma rama de acción atómica.
- 3.6.18 usuario de servicio de compromiso, concurrencia y recuperación:** Parte de una invocación de entidad de aplicación que utiliza servicios CCR para coordinar una o varias ramas de un gráfico de acción atómica.
- 3.6.19 coordinador de compromiso:** Usuario de servicio CCR que recibe señales de preparado de todos sus vecinos.

3.6.20 decididor de compromiso: Usuario de servicio CCR que ordena compromiso a (usualmente todos) sus vecinos, sin haber recibido una orden de compromiso. Es la raíz del compromiso de árbol (en determinados casos, una de las dos raíces).

3.6.21 compromiso de una rama de acción atómica; compromiso: Compleción de una rama de acción atómica con la liberación de datos ligados en el estado final.

3.6.22 subordinado de compromiso: (Con referencia a una rama.) Usuario de servicio CCR que envía una señal de preparado a su vecino; (con referencia un usuario de servicio CCR particular) otro usuario de servicio CCR del cual se ha recibido una señal de preparado en cualquier rama (puede haber varios subordinados de compromiso para un usuario de servicio CCR).

3.6.23 superior de compromiso: (Con referencia a una rama.) Usuario de servicio CCR que recibe una señal de preparado de su vecino; (con referencia un usuario de servicio CCR particular) otro usuario de servicio CCR al que se ha enviado una señal de preparado (CCR asegura que puede haber uno como máximo).

3.6.24 fallo de comunicación: Liberación inesperada de la asociación soporte.

3.6.25 acción compensadora: Operaciones utilizadas para restablecer el estado inicial o final de una situación mixta provocada por un conflicto entre una o varias decisiones heurísticas y la decisión del coordinador de compromiso.

3.6.26 control de concurrencia: Un mecanismo de sistema abierto real que coordina modificaciones de datos ligados utilizados por acciones atómicas concurrentes de modo que quede garantizada la propiedad de aislamiento de la acción atómica.

3.6.27 confirmación de compromiso: Declaración de un subordinado de compromiso al superior de compromiso de que el subordinado ha completado los procedimientos de compromiso locales.

3.6.28 continuación de rama en dos fases; continuación de vecino en dos fases: Una rama/vecino en una acción atómica, excepto cualquiera

- i) que ha sido replegado (mediante petición o indicación de C-REPLIEGUE); o
- ii) que el usuario de servicio CCR ha determinado que será replegado, pero no lo ha hecho; o
- iii) sobre el cual se ha recibido una indicación de C-SIN CAMBIO.

NOTA – ii) incluye ramas donde la asociación sustentadora ha fallado antes de una señal de preparado, así como ramas a las cuales se está a punto de emitir una petición C-REPLIEGUE.

3.6.29 gráfico conectado: Gráfico que consiste en un conjunto de nodos y un conjunto de arcos. Dos nodos pueden estar conectados por un arco. Cada arco conecta dos nodos. Los términos "nodo" y "arco" se utilizan aquí en el sentido matemático normal.

3.6.30 coherencia: Propiedad de un conjunto de operaciones conexas tales que los efectos de esas operaciones se realizan con precisión, corrección y validez con respecto a la semántica de aplicación.

3.6.31 aplicación distribuida: Intento de procesamiento de información que se realiza utilizando dos o más invocaciones de entidad de aplicación interconectadas en el entorno OSI.

NOTA – Este término se suprimirá de esta subcláusula cuando su definición figure en otra Recomendación | Norma Internacional referenciada.

3.6.32 periodo de duda: Para un usuario de un servicio CCR, periodo que dura una acción atómica que comienza cuando decide enviar una señal de preparado a su superior y finaliza cuando recibe la orden de compromiso o de repliegue. El usuario de servicio CCR que no envía una señal de preparado no tiene un periodo de duda.

3.6.33 durabilidad: Propiedad de un conjunto completo de operaciones conexas de que todos los efectos de las operaciones no son alterados por ningún tipo de fallo.

- 3.6.34 estado final:** Estado de datos ligados producido como resultado de las operaciones de aplicación completadas de la acción atómica.
- 3.6.35 gráfico; grafo:** Objeto que consiste en un conjunto de nodos y un conjunto de arcos. Dos nodos pueden estar conectados por un arco. Cada arco conecta dos nodos.
- NOTA – Según se utiliza en esta Recomendación | Norma Internacional, los "gráficos" son siempre acíclicos y están conectados, aunque ésta no es una propiedad general de los gráficos. Véase también la definición de "árbol" más adelante.
- 3.6.36 decisión heurística:** Decisión de un usuario de servicio CCR que ha ofrecido compromiso al superior y libera todos sus datos ligados, o parte de los mismos, antes de recibir del superior la orden de compromiso o de repliegue.
- 3.6.37 estado inicial:** Estado de los datos ligados en el momento de su primera utilización por una acción atómica.
- 3.6.38 intermedio:** Nodo en un árbol con raíz que no una hoja ni la raíz. Un intermedio siempre tiene precisamente un arco entrante.
- 3.6.39 estado intermedio:** Uno de los estados de datos ligados producidos durante la manipulación de datos ligados, que no es el estado inicial ni el final.
- 3.6.40 rama interrumpida:** Rama de acción atómica cuya asociación soporte ha sido liberada a causa de un fallo de aplicación o de comunicación.
- 3.6.41 aislamiento:** Propiedad de un conjunto de operaciones conexas de que los resultados parciales del conjunto de operaciones no sean accesibles, salvo por operaciones del conjunto. Esta definición supone que pueden ordenarse en serie diversos conjuntos de operaciones conexas que tienen esta propiedad y que comparten datos ligados.
- 3.6.42 hoja:** Nodo en un gráfico que sólo tiene un arco. En un árbol con raíz, el término está restringido a nodos que sólo tienen un arco entrante. De este modo, en un árbol con raíz, no se considera nunca que la raíz es una hoja.
- 3.6.43 procedimientos de compromiso local:** Establecimiento del estado final de todos los datos ligados, supresión de controles de concurrencia, y liberación de todos los recursos utilizados al realizar la acción atómica.
- 3.6.44 procedimientos de repliegue local:** Restablecimiento del estado inicial de todos los datos ligados, supresión de controles de concurrencia y liberación de todos los recursos utilizados al realizar la acción atómica.
- 3.6.45 situación heurística mixta; situación mixta:** Estado de datos ligados producido como resultado de una o varias decisiones heurísticas cuando un usuario de servicio CCR libera datos ligados en un estado distinto del coordinador de compromiso.
- 3.6.46 vecino (de un nodo en un gráfico):** Nodo dentro de un gráfico conectado que tiene un arco en común con este nodo. Para CCR, el usuario de servicio lógicamente adyacente conectado directamente por una rama de acción atómica.
- 3.6.47 vecindad (de un nodo):** La parte conectada de un árbol que consiste en un vecino del nodo y todos los nodos en el árbol que están desconectados de este nodo (es decir, que no tienen un trayecto al nodo) cuando el vecino es suprimido del árbol.
- 3.6.48 nodo; nodo de compromiso, concurrencia y recuperación:** Usuario de servicio CCR para una acción atómica determinada.
- 3.6.49 correspondencia sin referencia; proyección sin referencia:** Cualquier correspondencia de servicios CCR con el ACSE y el servicio de presentación distintos de los especificados en la Rec. UIT-T X.852 | ISO/CEI 9805-1. El anexo B a la Rec. UIT-T X.852 | ISO/CEI 9805-1 especifica restricciones de estas correspondencias.
- 3.6.50 orden de compromiso de una rama de acción atómica; orden de compromiso:** Declaración de un usuario de servicio CCR a un vecino que ha dado una señal de preparado que la rama de acción atómica está comprometida.

- 3.6.51 fase I:** Para un usuario de servicio CCR que envía una señal de preparado, el periodo durante una acción atómica que finaliza cuando decide enviar una señal de preparado a su superior. Para el usuario de servicio CCR que no envía una señal de preparado, la fase I finaliza cuando y si decide comprometer la acción atómica (es decir, cuando un coordinador de compromiso se convierte en decididor de compromiso). En esta Recomendación | Norma Internacional no se especifica cuándo comienza la fase I.
- 3.6.52 fase II:** Para un usuario de servicio CCR que no es el decididor de compromiso, el periodo durante una acción atómica que comienza cuando su superior le ordena compromiso. Para el usuario de servicio CCR decididor de compromiso, la fase II comienza cuando decide comprometer la acción atómica. La fase II finaliza para todo usuario de servicio CCR cuando completa todas sus ramas y finaliza su participación en la acción atómica.
- 3.6.53 repliegue presumido:** Mecanismo de recuperación utilizado por el CCR. Autoriza condicionalmente a un usuario de servicio CCR a tratar un fallo de aplicación o de comunicación como un repliegue. Esto ocurre si no tiene datos de acción atómica anotados para la rama. Además, un usuario de servicio CCR que actúa como subordinado de compromiso puede presumir un repliegue bajo la condición siguiente: tiene datos de acción atómica anotados para la rama pero, durante la recuperación, descubre que el superior de compromiso no los tiene.
- 3.6.54 estado preparado para compromiso:** Estado de datos ligados en el cual, hasta que la acción atómica ha sido terminada por compromiso o repliegue, los datos ligados pueden ser liberados en su estado inicial o final.
- 3.6.55 correspondencia de referencia; proyección de referencia:** Correspondencia de servicios CCR con el ACSE y el servicio de presentación especificados en el texto de la Rec. UIT-T X.852 | ISO/CEI 9805-1.
- 3.6.56 recuperación de una rama de acción atómica; recuperación:** Procedimientos utilizados por un usuario de servicio CCR para completar una rama de acción atómica interrumpida y de la cual tiene la responsabilidad de recuperación.
- 3.6.57 responsabilidad de recuperación para una rama de acción atómica; responsabilidad de recuperación:** Propiedad de un usuario de servicio CCR que determina si intenta la recuperación. El usuario de servicio CCR adquiere esta propiedad como resultado de la utilización de determinados servicios CCR. Conserva esa propiedad hasta la compleción de la rama de acción atómica.
- 3.6.58 especificación referente:** Una Recomendación | Norma Internacional u otra especificación relativa a la capa de aplicación que especifique el uso de servicios CCR. Los servicios CCR se utilizan siempre junto con una especificación referente.
- 3.6.59 vecindad solicitante:** Con referencia a alguna primitiva de petición, la vecindad que incluye al usuario de servicio CCR solicitante y excluye al usuario de servicio CCR aceptador.
- 3.6.60 solicitante:** Usuario de servicio CCR que emite la primitiva de petición para un servicio CCR determinado. Recibe también la primitiva de confirmación para un servicio confirmado.
- 3.6.61 repliegue de una rama de acción atómica; repliegue:** Compleción de una rama de acción atómica con la liberación de datos ligados en el estado inicial.
- 3.6.62 señal de preparado:** Declaración de un usuario de servicio CCR a un vecino que indica que el usuario de servicio CCR está preparado para compromiso.
- 3.6.63 subordinado de un arco:** El nodo en el extremo entrante de un arco.
- 3.6.64 subordinado de un nodo:** El nodo en el otro extremo de un arco saliente. Un nodo puede tener ninguno, uno o más subordinados.
- 3.6.65 subárbol subordinado:** El subárbol de un nodo subordinado.
- 3.6.66 subárbol (de un nodo):** Un árbol (dentro de otro árbol) con el nodo como la raíz. Un nodo de hoja es su propio subárbol.
- 3.6.67 superior de un arco (en un árbol con raíz):** El nodo del cual sale el arco.
- 3.6.68 superior de un nodo (en un árbol con raíz):** El nodo en el otro extremo del arco entrante. La raíz del árbol no tiene superior. En los demás casos, un nodo tiene exactamente un superior.
- 3.6.69 raíz:** El único nodo de un árbol que sólo tiene arcos salientes.

3.6.70 árbol: Gráfico acíclico, conectado, cuyos arcos están orientados desde un nodo que sólo tiene arcos salientes. Los nodos de un árbol están dispuestos en una estructura jerárquica de acuerdo con la orientación de los arcos. Los términos "nodo" y "arco" se utilizan aquí en el sentido matemático normal.

NOTA – Al menos en algunos usos matemáticos, un árbol es un gráfico acíclico, conectado, sin ninguna orientación necesaria de los arcos. En la presente Recomendación | Norma Internacional, "árbol" se distingue de "gráfico", que es más general, por la presencia de cierta orientación de los arcos.

3.6.71 ASE de usuario: Un ASE específico de la aplicación.

4 Abreviaturas

A los efectos de esta Recomendación | Norma Internacional se aplican las siguientes abreviaturas:

ACSE	Elemento de servicio de control de asociación (<i>association control service element</i>)
AE	Entidad de aplicación (<i>application-entity</i>)
AEI	Invocación de entidad de aplicación (<i>application-entity-invocation</i>)
ASE	Elemento de servicio de aplicación (<i>application-service-element</i>)
ASO	Objeto de servicio de aplicación (<i>application service object</i>)
CCR	Elemento de servicio de aplicación de compromiso, concurrencia y recuperación (<i>commitment, concurrency and recovery application-service-element</i>)
CCR-sp	Proveedor de servicio de compromiso, concurrencia y recuperación (<i>commitment, concurrency, and recovery service-provider</i>)
conf.	Primitiva de confirmación
enm.	Enmienda a una Recomendación UIT-T Norma Internacional ISO/CEI
ind.	Primitiva de indicación
MACF	Función de control de asociación múltiple (<i>multiple association control function</i>)
OSI	Interconexión de sistemas abiertos (<i>open systems interconnection</i>)
OSIE	Entorno de interconexión de sistemas abiertos (<i>open systems interconnection environment</i>)
pet.	Primitiva de petición
resp.	Primitiva de respuesta
SACF	Función de control de asociación única (<i>single association control function</i>)
SAO	Objeto de asociación único (<i>single association object</i>)
U-ASE	Elemento de servicio de aplicación de usuario (<i>user application-service-element</i>)

5 Convenios

En esta Recomendación | Norma Internacional se definen servicios CCR que siguen los convenios descriptivos definidos en la Rec. UIT-T X.210 | ISO/CEI 10731.

En la cláusula 7, la definición de cada servicio CCR incluye un cuadro en el que se enumeran los parámetros de sus primitivas. Para una primitiva dada, la presencia de cada parámetro se describe mediante uno de los siguientes valores:

Blanco	No es aplicable
C	Condicional
M	Obligatorio (<i>mandatory</i>)
U	Opción de usuario

En estos cuadros, la notación (=) indica que un valor de parámetro es semánticamente igual al valor situado a su izquierda en el cuadro.

6 Conceptos

6.1 Utilización de CCR en un entorno de aplicación distribuida

Los servicios CCR se definen para una sola asociación. No están relacionados con la organización y la topología de una aplicación distribuida, ni tratan de ellos. Siempre se requiere una especificación referente para coordinar la utilización de servicios CCR. No obstante, para utilizar estos servicios es necesario comprender el entorno de aplicación distribuida.

6.1.1 Entorno de acción atómica

6.1.1.1 Propiedades de acción atómica

Una acción atómica es un conjunto específico de operaciones de aplicación distribuida conexas que pueden ser caracterizadas por las propiedades siguientes:

- Atomicidad* – Propiedad de un conjunto de operaciones conexas de que se realizan todas las operaciones o no se realiza ninguna.
- Coherencia* – Propiedad de un conjunto de operaciones conexas de que el efecto de las operaciones se realiza con precisión, corrección y validez, con respecto a la semántica de aplicación.
- Aislamiento* – Propiedad de un conjunto de operaciones conexas de que los resultados parciales no son accesibles, salvo por operaciones del conjunto. Esta definición entraña que pueden ordenarse en serie conjuntos distintos de operaciones conexas que tienen esta propiedad y que comparten datos ligados.
- Durabilidad* – Propiedad de un conjunto de operaciones conexas de que los efectos de las operaciones no son alterados por ningún tipo de fallo.

En el caso ideal, todas estas propiedades de acción atómica son mantenidas por el usuario de servicio CCR. No obstante, el grado de ejecución de estas propiedades depende del cumplimiento de las reglas para el usuario de servicio CCR (véase el anexo A) y de las estrategias locales de los usuario de servicio CCR.

La toma de decisiones heurísticas es un ejemplo de estrategia local que pudiera violar las propiedades de acción atómica (véase 6.3). Las decisiones heurísticas no garantizan la atomicidad de la acción atómica. Otro ejemplo es la utilización de un mecanismo de concurrencia que haga visibles los estados intermedios de datos ligados fuera de la acción atómica.

6.1.1.2 Gráfico y comienzo de árbol de acción atómica

Los usuarios de servicio CCR que participan en una acción atómica forman una relación que es un gráfico sin bucles cerrados. Esto se denomina el **gráfico de acción atómica**. Se muestra un ejemplo en la figura 1. Un gráfico de acción atómica consiste en usuarios de servicio CCR (como nodos) y ramas de acción atómica (como arcos).

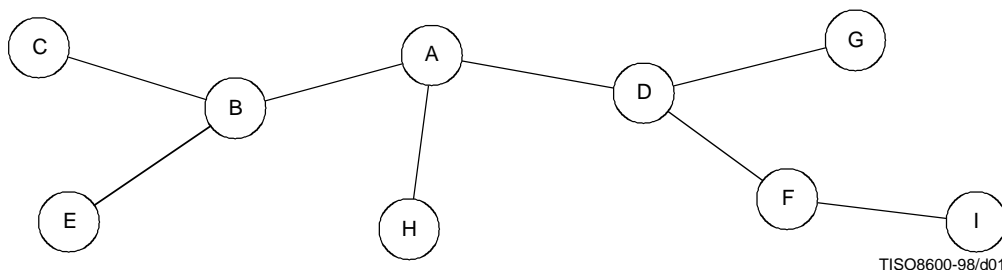


Figura 1 – Gráfico de acción atómica

Una AEI determinada puede representar uno o varios usuarios de servicio CCR del mismo gráfico de acción atómica, o de gráficos distintos.

NOTA 1 – Las ramas de acción atómica entre usuarios de servicio CCR en la misma AEI están fuera del alcance de esta Recomendación | Norma Internacional.

Una **rama** de la acción atómica es la relación entre dos usuarios de servicio CCR lógicamente adyacentes en el gráfico de la acción atómica. Estos usuarios de servicio CCR se denominan **vecinos**.

Un gráfico de acción atómica se construye dinámicamente por la formación de sus ramas. El árbol de acción atómica y sus ramas sólo existen durante la vida de la acción atómica.

Un gráfico de acción atómica comienza cuando un usuario de servicio CCR comienza la primera rama. Ese usuario de servicio CCR se denomina el **iniciador de la acción atómica**. Utiliza un **identificador de acción atómica** para identificar inequívocamente la nueva acción atómica en el OSIE. El identificador de acción atómica puede ser asignado por el iniciador de la acción atómica o alguna otra entidad puede asignar el valor y comunicarlo al iniciador de la acción atómica. Este valor se propaga por toda la acción atómica. El usuario de servicio CCR lo utiliza para mantener controles de concurrencia. Después de un fallo de aplicación o de comunicación, se utiliza para correlacionar la recuperación de ramas interrumpidas de la acción atómica.

NOTA 2 – Una especificación referente puede especificar mecanismos para pasar el identificador de acción atómica al iniciador de alguna otra entidad que crea y asigna el identificador.

La figura 2 muestra el gráfico de acción atómica de la figura 1, con los usuarios de servicio CCR ordenados y señalados con letras en la secuencia en la cual se incorporaron a la acción atómica. El usuario de servicio CCR-A es el iniciador de la acción atómica.

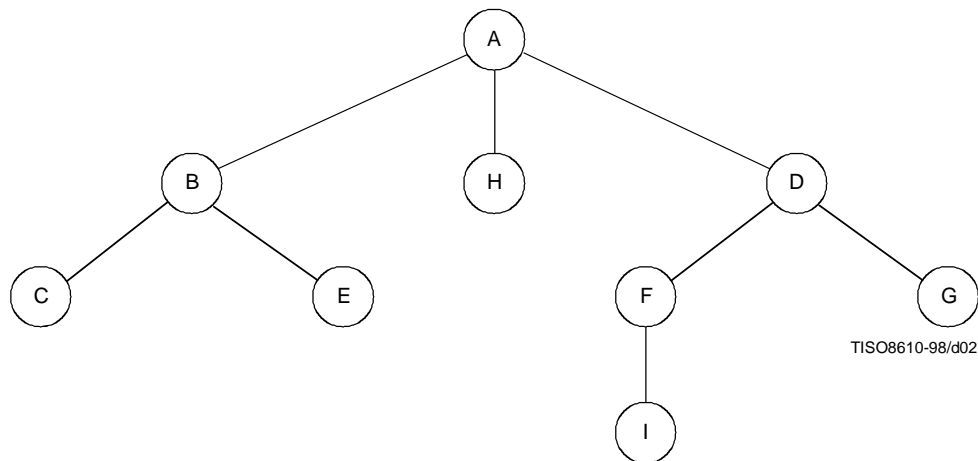


Figura 2 – Gráfico de acción atómica ordenado de acuerdo con la secuencia de incorporación

Sobre la base de las exigencias de la especificación referente, un usuario de servicio CCR puede introducir otro usuario de servicio CCR en el gráfico de acción atómica. Esto añade una nueva rama al gráfico de acción atómica.

A partir de cualquier usuario de servicio CCR, un gráfico de acción atómica puede ordenarse jerárquicamente. Esa ordenación, que comienza con el iniciador de la acción atómica, define la **acción atómica comenzar árbol**. En la figura 2 se representa un gráfico de acción atómica en este orden, cuando la acción atómica fue iniciada por el usuario de servicio CCR-A. Cada rama fue comenzada a partir del extremo más cercano a la parte superior del diagrama.

Después de un fallo, se utilizan las facilidades de recuperación de CCR para garantizar que los procedimientos de completación de las ramas se aplican correctamente en toda la acción atómica. Un gráfico de acción atómica finaliza con la completación de todas las ramas.

6.1.2 Rama de acción atómica

Una rama de acción atómica es una relación entre dos vecinos, es decir, usuarios de servicio CCR lógicamente adyacentes. Esta relación realiza una porción del trabajo de una acción atómica.

Cada rama tiene un **iniciador de rama** y un **respondedor de rama**. El iniciador de rama pide la rama con el respondedor de rama. En la jerarquía de la acción atómica comenzar árbol, el respondedor de rama está un nivel más bajo que el iniciador de rama.

El iniciador de rama emplea el identificador de acción atómica apropiado. Asigna un **identificador de rama** cuyo valor es único en el ámbito de la acción atómica. Este identificador de rama se emplea para identificar una rama determinada del gráfico de acción atómica durante la recuperación que sigue a un fallo de aplicación o de comunicación.

Una rama es soportada por una asociación. Si se produce un fallo de aplicación o de comunicación, la rama puede perdurar y continuar con otra asociación (véase 6.2.2.2).

6.1.3 Datos ligados

Las operaciones de una acción atómica comprenden datos específicos de usuario de servicio CCR determinados por los requisitos de la especificación referente. En este documento, estos datos controlados por una acción atómica se llaman datos ligados.

Las modificaciones efectuadas por las operaciones de la acción atómica cambian los datos ligados de un estado inicial a un estado final. Las modificaciones son indivisibles y se aplican todas (poniendo los datos ligados en el estado final) o ninguna (poniendo los datos ligados en el estado inicial).

Durante una acción atómica, un estado intermedio de los datos ligados es invisible fuera de la acción atómica. Todas las modificaciones se aíslan de las operaciones concurrentes que se efectúan fuera de la acción atómica.

6.1.4 Datos de acción atómica

En esta especificación de servicio la expresión datos de acción atómica se refiere a información de estado y de control relativa a una acción atómica y a sus ramas. Los datos de acción atómica necesarios para la recuperación deben persistir si se produce un fallo de aplicación o de comunicación.

6.1.5 Funcionamiento de una acción atómica

El objetivo global de una acción atómica es intercambiar semánticas de aplicación para coordinar la fijación del estado final de todos los datos ligados. Para ello, el CCR sustenta un mecanismo de compromiso de dos fases. En la fase I se recogen las señales de preparado, y en la fase II se ordena y confirma el compromiso.

En la acción atómica, cada usuario de servicio CCR puede enviar una señal de preparado exactamente en una rama o puede enviar una señal de no preparado. La acción atómica puede, pues, representarse como un árbol jerárquico ordenado sobre la base de la oposición de las direcciones en las cuales se envían las señales de preparado; ésta es la acción atómica árbol de compromiso (denominada así porque los órdenes de compromiso se enviarán, si se envían, en el sentido opuesto a las señales de preparado, que estarán bajo los arcos del árbol de compromiso).

6.1.6 Arbol de compromiso

El orden de un gráfico de acción atómica se puede basar en el envío de señales de preparado. Para esta Recomendación | Norma Internacional, este árbol jerárquico se denomina el **árbol de compromiso de acción atómica**. En esta estructura se definen los siguientes cometidos (roles):

- a) **Superior de compromiso:** En una rama dada, el usuario de servicio CCR que recibe la señal de preparado.
- b) **Subordinado de compromiso:** En una rama dada, el usuario de servicio CCR que envía una señal de preparado.
- c) **Coordinador de compromiso:** El usuario de servicio CCR que es el superior de compromiso de todos sus vecinos.
- d) **Decididor de compromiso:** Un coordinador de compromiso que ordena compromiso (sólo un coordinador de compromiso puede ordenar compromiso).

Las figuras 3 a 5 muestran tres ejemplos de diferentes árboles de compromiso para la misma acción atómica comenzar árbol de la figura 2. Las flechas indican las direcciones en que se han enviado las señales de preparado:

- El árbol de compromiso de la figura 3 tiene el mismo orden que la acción comenzar árbol. El iniciador de acción atómica (usuario de servicio CCR-A) es coordinador de compromiso. Esto se debe a que todas las señales de preparado fueron enviadas del respondedor de rama al iniciador de rama.
- La figura 4 tiene un solo coordinador de compromiso (usuario de servicio CCR-E) que es diferente del iniciador de la acción atómica (usuario de servicio CCR-A).
- La figura 5 tiene dos coordinadores de compromiso (usuarios de servicio CCR-D y F). Esto se debe a una colisión de señales de preparado entre ellos.

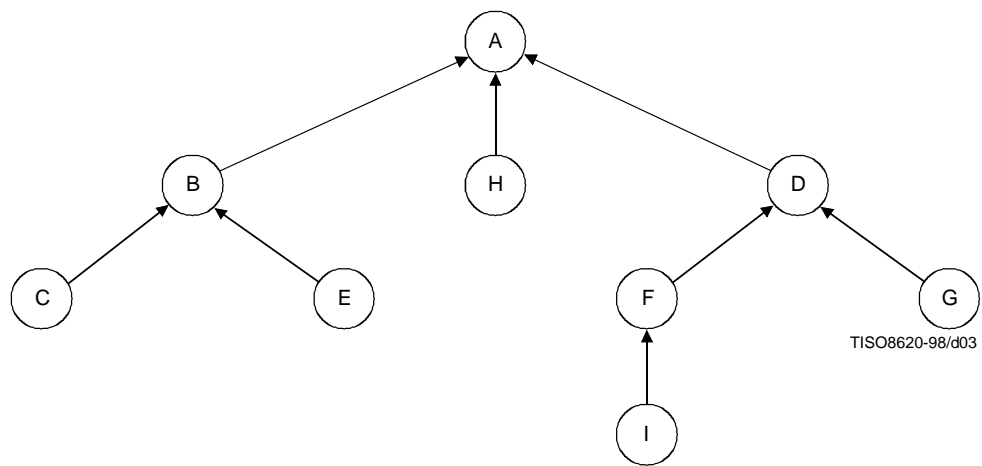


Figura 3 – Árbol de compromiso igual que la acción comenzar árbol

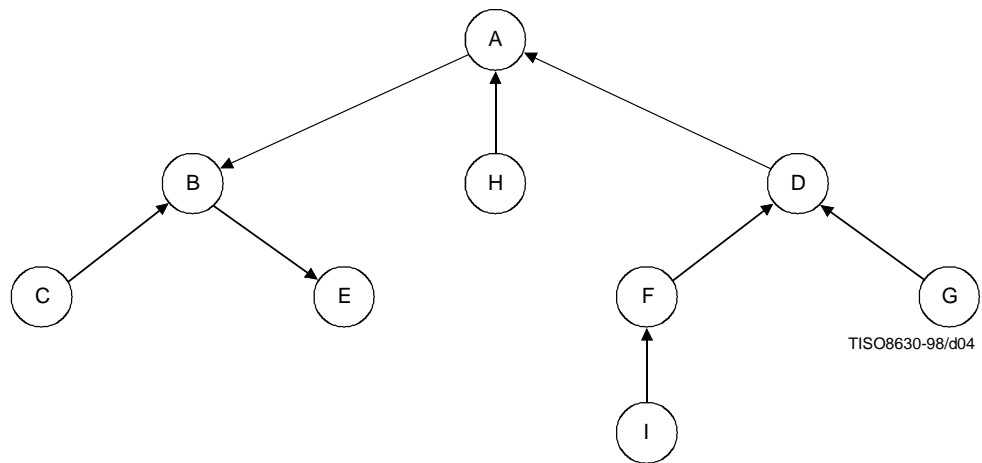


Figura 4 – Coordinador de compromiso diferente del iniciador de acción atómica

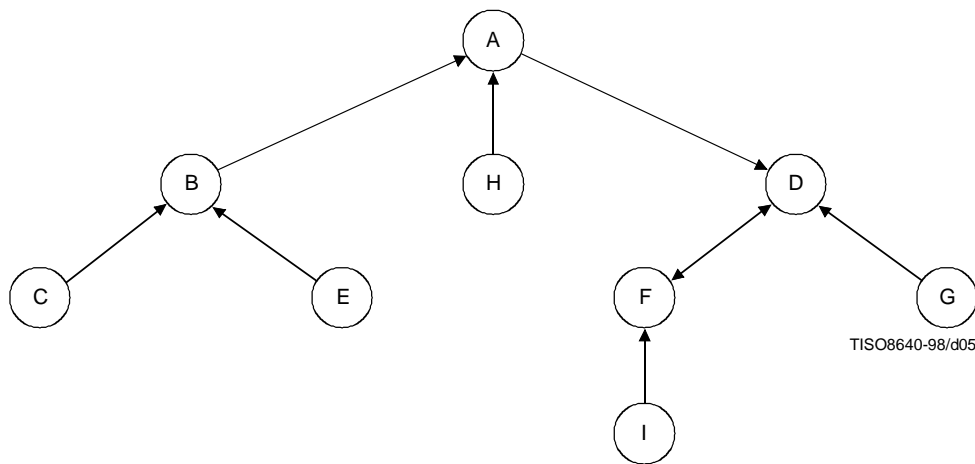


Figura 5 – Dos coordinadores de compromiso después de colisión de señales de preparado

Un árbol de compromiso puede tener uno o dos coordinadores de compromiso.

Cuando sólo hay un coordinador de compromiso, éste puede decidir comprometer la acción atómica, convirtiéndose así en decididor de compromiso y enviará órdenes de compromiso a todos sus subordinados de compromiso.

Un árbol de compromiso tiene dos coordinadores de compromiso solamente si se produce una colisión de señales de preparado entre ellos. En este caso, ambos usuarios del servicio CCR son tratados como superior de compromiso y ambos son tratados como subordinados de compromiso en lo que concierne a las acciones en su rama común.

A menos que la colisión sea el resultado de un comportamiento incorrecto de la aplicación, la acción atómica debe continuar al compromiso. Esto se debe a que ambos coordinadores de compromiso han señalado que están preparados y no pueden replegar su rama común sin contradecir su anterior señal de preparado.

Después de una colisión de señales de preparado, en el caso normal, por lo menos un coordinador de compromiso se convierte en decididor de compromiso y ordena compromiso a sus subordinados. La especificación referente puede requerir que un coordinador de compromiso espere, y no envíe una orden a sus otros subordinados hasta que reciba la orden de compromiso del otro; en este caso, la especificación referente definirá qué polaridad de la rama entre ellos se ha de utilizar para determinar quién espera y quién envía la orden de compromiso inmediatamente (es decir, qué lado se convierte en decididor de compromiso). Esta polaridad puede ser estática (por ejemplo, qué lado estableció la asociación o qué lado inició un diálogo), o dinámica (por ejemplo qué lado posee actualmente el testigo de sincronización menor).

Como otra posibilidad, la especificación referente puede determinar que ambos coordinadores ordenen inmediatamente el compromiso a sus propios subordinados, y de este modo hay dos decididores de compromiso (que llegan a la misma decisión). Los decididores de compromiso pueden enviar órdenes de compromiso entre sí, en lo que concierne a la semántica de la presente Recomendación | Norma Internacional. Sin embargo, la correspondencia de CCR con servicios sustentadores puede hacer imposible que ambos decididores de compromiso envíen la orden de compromiso entre sí. En este caso, la especificación referente determinará quién enviará la orden. (La correspondencia de referencia para CCR, especificada en la Rec. UIT-T X.852 | ISO/CEI 9805-1 hace imposible que ambos envíen la orden de compromiso en la asociación original, aunque es posible si la asociación ha fracasado y la orden de compromiso se envía mediante el mecanismo de recuperación.)

Como se describe más adelante, antes de que un coordinador de compromiso pueda convertirse en un decididor de compromiso, e inicie la orden de compromiso, se requiere que escriba datos de acción atómica que indiquen una orden de compromiso. Un usuario de servicio CCR que observa una colisión de señales de preparado tendrá ya datos de acción atómica que indica la señal de preparado (salida). Puede sustituir esos datos de acción atómica con datos de acción atómica que indiquen una orden de compromiso. Esta conversión de los datos de acción atómica se debe realizar de modo que después de cualquier fallo, los datos de acción atómica estén completos y concuerden en un sentido o en el otro.

De acuerdo con los detalles de la realización, es posible que esta conversión inconsútil de los datos de acción atómica no pueda ser garantizada. Esta limitación se podrá aplicar en todos los casos (por ejemplo, si la escritura de datos de acción atómica perjudica cualesquiera datos de acción atómica existentes antes que los nuevos datos estén completamente escritos), o se podrá aplicar sólo ocasionalmente (por ejemplo, en condiciones de mucha carga, cualquier escritura puede ser imposible). Es concebible que ambos usuarios del servicios CCR puedan estar en esta posición y la rama podrá bloquearse. Para evitar esto, es necesario que un usuario de servicio CCR que no puede cambiar los datos de la acción atómica pueda iniciar un repliegue. Sin embargo, para asegurar la preservación de las propiedades de la clasificación e interpretación automatizada de datos (*ACID, automated classification and interpretation of data*), esto requiere que el otro usuario de servicio CCR no inicie la orden de compromiso. En consecuencia, en el establecimiento de la asociación, los usuarios del servicio CCR pueden indicar si, en el caso de una colisión de señales de preparado, seguirán la lógica estricta de las señales de preparado o si están autorizados a iniciar un repliegue.

La especificación referente proporcionará reglas que eviten que un lado inicie el repliegue mientras que el otro lado ordena el compromiso. Esto se puede combinar con disposiciones de la especificación referente que aseguran que sólo uno de los dos coordinadores de compromiso intente ordenar el compromiso; si sólo uno de los coordinadores de compromiso está autorizado a ordenar compromiso, no hay riesgo para las propiedades de ACID, si inicia el repliegue cuando no puede convertir los datos de acción atómica.

NOTA – Cuando el procesamiento de transacciones distribuidas de OSI (véase la Rec. UIT-T X.862 | ISO/CEI 10026-3) es la especificación referente, la posición del testigo de sincronización menor se utiliza para determinar qué coordinador de compromiso se convierte en decididor de compromiso. El otro espera la orden de compromiso (o repliegue).

6.1.7 Compromiso en dos fases

El servicio CCR sustenta un mecanismo de compromiso en dos fases. Durante la fase I se recogen señales de preparado. En esta Recomendación | Norma Internacional no se especifica cuándo comienza la fase I.

Un usuario de servicio CCR puede enviar una señal de preparado a uno de sus vecinos cuando ha recibido señales de preparado de todos sus otros vecinos, ha completado todas las operaciones y es capaz de poner sus datos ligados en el estado inicial o final. Los vecinos de los cuales se recibieron señales de preparado son los subordinados de compromiso del usuario de servicio CCR; el vecino al cual se envía la señal de preparado es el superior de compromiso del usuario de servicio CCR.

Un usuario de servicio CCR deja la fase I y entra en el periodo de duda cuando y si decide enviar una señal de preparado. Deja el periodo de duda y entra en la fase II cuando recibe la orden de compromiso de su superior de compromiso. Si tiene subordinados de compromiso, les ordena entonces el compromiso. Finalmente, deja la fase II cuando envía confirmación de compromiso a su superior de compromiso.

Un usuario CCR que recibe señales de compromiso de todos sus vecinos (un coordinador de compromiso), que ha completado todas sus acciones y es capaz de poner sus datos ligados en el estado final, puede decidir comprometer la acción atómica. Este usuario de servicio CCR deja la fase I (período de duda si se produce una colisión de señales de preparado) y pasa a la fase II cuando decide comprometer la acción atómica, es entonces el decididor de compromiso, y ordena a sus subordinados el compromiso. El decididor de compromiso deja la fase II después de recibir confirmación de compromiso de todos sus subordinados a los cuales ha ordenado el compromiso.

NOTA – El término "maestro" no se utiliza ya en el Recomendación | Norma Internacional para evitar confusión con el término "maestro de compromiso" utilizado en la Rec. UIT-T X.860 | ISO/CEI 10026-1.

6.1.8 Procedimiento de compromiso

El **compromiso** (commitment) es el procedimiento mediante el cual los usuarios del servicio CCR que participan en una acción atómica liberan sus datos ligados en el estado final.

El compromiso sólo se produce después que todos los usuarios del servicio CCR participantes (que no son el coordinador de compromiso, si sólo hay uno) han enviado señales de preparado. El decididor de compromiso inicia el compromiso. Cuando el decididor decide comprometerse, pasa a la fase II. A medida que cada usuario de servicio CCR se compromete, libera sus datos ligados en el estado final y ordena a todos sus subordinados que se comprometan.

6.1.9 Procedimiento de repliegue

El **repliegue** (rollback) es el procedimiento utilizado para forzar la compleción de alguna o todas las ramas de una acción atómica. El procedimiento da como resultado la liberación de los datos ligados conexos en el estado inicial. El repliegue se puede aplicar a una acción atómica completa. Se puede aplicar también a un subárbol del gráfico de la acción atómica.

Un usuario de servicio CCR, puede iniciar el repliegue antes (o en vez) de enviar una señal de preparado, si es un coordinador de compromiso, antes y en vez de ordenar el compromiso.

Para el repliegue, un usuario de servicio CCR libera sus datos ligados en el estado inicial. Fuerza a sus subordinados a completar las ramas, propagando el repliegue hacia ellos. Si inicia un repliegue, fuerza la compleción de la rama hacia su superior.

Antes de enviar una señal de preparado (es decir, antes de pasar a la fase de duda), un usuario de servicio CCR puede ordenar a cualquiera de sus subordinados que efectúe el repliegue incluso si no repliega o libera sus propios datos ligados. Las ramas con estos subordinados se completan. El usuario de servicio CCR permanece en la acción atómica.

Después de enviar una señal de preparado, un usuario de servicio CCR que no ha tomado una decisión heurística sólo efectúa el repliegue si recibe una orden de repliegue de su superior de compromiso (véase 6.3).

6.1.10 Compleción sin cambio

La **compleción sin cambio** (no change completion) es un procedimiento por el cual un usuario de servicio CCR que no ha modificado ningún dato ligado durante la acción atómica indica que ha completado el procesamiento y, en lo que le atañe, la acción atómica puede efectuarse. Puede ser utilizado de dos maneras, como una orden de **compromiso en una fase** y como una señal de **lectura solamente**.

El **compromiso en una fase** es ordenado por un usuario CCR que desea que la acción atómica continúe, si es posible, pero que no ha modificado los datos ligados locales y que no requiere que el resultado de la acción atómica le sea comunicado fiablemente por los procedimientos CCR. Si no hay fallo, el resultado será comunicado.

Cuando se utiliza como una orden de compromiso en una fase, el servicio C-SIN CAMBIO es confirmado, y la confirmación se retarda hasta que se conoce el resultado de la acción atómica o se determina que el resultado no será conocido. La rama continúa existiendo hasta que la confirmación es enviada/emitada o la asociación falla.

NOTA – Aunque un compromiso en una fase requiere que el usuario de servicio CCR no haya modificado los datos ligados, esto se refiere solamente a los datos ligados de acuerdo con la definición de 3.6.10. Puede haber otros datos que son accedidos y manipulados por el usuario de servicio CCR como resultado de la acción atómica, pero que no están ligados por la regla de CCR. El mantenimiento de las propiedades ACID para estos otros datos, si se requiere, está fuera del ámbito de CCR.

La **lectura solamente** es utilizada por un usuario de servicio CCR que no ha modificado ningún dato ligado durante la acción atómica, y no requiere ser informado del resultado, o incluso saber cuándo se completa la acción atómica distribuida. La señal de lectura solamente suprime al usuario de servicio CCR de la acción atómica.

Cuando se utiliza como una señal de lectura solamente, el servicio C-SIN CAMBIO es confirmado facultativamente, pero la confirmación es sólo un acuse de que la señal ha sido recibida y que se sabe que la rama ha de ser completada. Si no hay confirmación, la siguiente utilización de la asociación (para CCR) será por el aceptador de la indicación C-SIN CAMBIO, el usuario de servicio CCR que emitió la petición C-SIN CAMBIO no puede iniciar una nueva rama.

Un usuario de servicio CCR sólo puede utilizar el procedimiento de compleción sin cambio si sólo tiene un vecino (al que emite la petición C-SIN CAMBIO), que no sea cualquier otro vecino que le haya enviado indicaciones C-SIN CAMBIO).

Un usuario de servicio CCR puede utilizar el procedimiento de compleción sin cambio en cualquier momento antes de señalar que está preparado, ordenar compromiso u ordenar repliegue. Un usuario de servicio CCR que utiliza el procedimiento de compleción sin cambio no puede iniciar subsiguientemente cualquier nueva rama de la acción atómica.

Existe el riesgo posible para las propiedades ACID de los datos ligados si el procedimiento de compleción sin cambio es utilizado por un usuario de servicio CCR que ha accedido a los datos ligados pero no los ha modificado (es decir, acceso de lectura solamente). Estos datos ligados podrán ser modificados después por alguna otra actividad y accedidos por otro usuario de servicio CCR dentro de la acción atómica original. En consecuencia, se ha de tener cuidado al utilizar el procedimiento de compleción sin cambio y sólo se debe utilizar si se puede garantizar la puesta en serie.

6.1.11 Control de concurrencia

El control de concurrencia (concurrency control) es un mecanismo de sistema abierto real. Coordina las modificaciones de los datos ligados empleados por acciones atómicas concurrentes. El mecanismo de control de concurrencia garantiza la propiedad de aislamiento de la acción atómica.

NOTA – El mecanismo de control de concurrencia garantiza que por lo menos existe una secuencia en serie de un conjunto determinado de acciones atómicas que produce el mismo resultado en los datos ligados comunes que la operación concurrente (paralela) de la misma acción atómica en los mismos datos ligados, es decir, que la ejecución concurrente de acciones atómicas puede ponerse en serie.

El servicio CCR requiere control de concurrencia para el control de acciones atómicas. No obstante, la facilidad para realizar la concurrencia queda fuera del alcance de esta Recomendación | Norma Internacional.

6.2 Facilidades CCR

Las facilidades CCR soportan el comienzo y la compleción de una sola rama. El objetivo global de una rama es intercambiar semántica de aplicación para modificar datos ligados de manera coordinada.

6.2.1 Funcionamiento de una rama

El funcionamiento de una rama se divide en dos partes:

- a) creación de la rama e intercambio de semánticas de aplicación entre los dos usuarios de servicio CCR para producir el estado final de los datos ligados; y
- b) compromiso, en virtud del cual se hace permanente (es decir, comprometido) el estado final de los datos ligados, o repliegue, en virtud del cual se restablece el estado inicial de los datos ligados.

En todo momento, antes de iniciar el procedimiento de compromiso, uno de los usuarios de servicio CCR puede replugar la rama.

Una rama puede ser **interrumpida** por un fallo de aplicación o de comunicación. Un usuario de servicio CCR con **responsabilidad de recuperación** intenta recuperar una rama interrumpida empleando otra asociación. Un usuario de servicio CCR adquiere la responsabilidad de recuperación de una rama antes de emplear servicios CCR específicos (véase 6.2.2.2). Ambos usuarios de servicio CCR pueden tener la responsabilidad de recuperación de la rama.

En esta Recomendación | Norma Internacional se definen servicios CCR para crear y controlar una rama individual. También se definen reglas que gobiernan el intercambio de semántica de aplicación en una rama.

NOTA – El intercambio de semántica de aplicación en el marco de una rama se define en la especificación referente.

6.2.2 Recuperación

El CCR trata los fallos y la recuperación subsiguiente a nivel de rama.

6.2.2.1 Fallo

Las AEI que intervienen en una acción atómica pueden fallar en cualquier momento. No obstante, la funcionalidad y la aplicabilidad CCR dependen de la preservación de los datos ligados y de los datos de acción atómica en esos fallos. La pérdida de esos datos causa una interrupción de la funcionalidad y de la aplicabilidad CCR y ya no se garantizan las propiedades de acción atómica.

Tras un fallo de aplicación o de comunicación puede necesitarse la recuperación en otra asociación. Esto se hace para preservar las propiedades de acción atómica y poner los datos ligados en un estado coherente. En particular, el usuario de servicio CCR puede invocar facilidades de recuperación CCR en otra asociación para recuperar intercambios de semántica CCR que puedan haberse perdido.

El usuario de servicio CCR accede a los datos de acción atómica cuando invoca las facilidades de recuperación CCR. Los datos de acción atómica y las facilidades de recuperación CCR permiten que el usuario de servicio CCR complete la rama.

NOTA – Tras un fallo de aplicación pueden necesitarse mecanismos de recuperación locales para restablecer el usuario de servicio CCR. Estos mecanismos pueden emplearse ulteriormente y pueden incluir una intervención humana.

6.2.2.2 Mecanismo de recuperación

El mecanismo de recuperación determina cuándo los usuarios de servicio CCR de una rama adquieren la responsabilidad de recuperación para esa rama. Si se produce un fallo, un usuario de servicio CCR con responsabilidad de recuperación intenta la recuperación de esa rama.

El CCR emplea el mecanismo de recuperación repliegue presumido (a veces llamado "aborto presumido"). Para este mecanismo, el subordinado de compromiso adquiere la responsabilidad de recuperación cuando decide enviar una señal de preparado. El superior de compromiso adquiere la responsabilidad de recuperación cuando decide ordenar compromiso. Ambos conservan la responsabilidad de recuperación hasta la compleción de la rama.

NOTA – Para el decididor de compromiso, el mecanismo de recuperación "repliegue presumido" no requiere la anotación de datos de acción atómica hasta que decida comprometer la acción atómica. Para un usuario de servicio CCR que no es el decididor de compromiso, la anotación de datos de acción atómica no se produce hasta que decide enviar una señal de preparado. Esto reduce la tara de anotación de datos de acción atómica al principio de la rama.

El mecanismo de recuperación CCR de una rama individual impone tres exigencias básicas al usuario de servicio CCR:

- a) el mantenimiento de datos de acción atómica;
- b) la capacidad de fijar el estado inicial o final de los datos ligados; y
- c) la iniciación de la recuperación cuando tiene responsabilidad de recuperación.

El usuario de servicio CCR utiliza los datos de acción atómica para determinar si tiene responsabilidad de recuperación.

Antes del compromiso, un usuario de servicio CCR no tiene responsabilidad de recuperación. Si se produce un fallo de aplicación o de comunicación, el usuario de servicio CCR será capaz de poner sus datos ligados en el estado inicial o final.

Durante el periodo de duda, un usuario de servicio CCR tiene la responsabilidad de recuperación. Si se produce un fallo de aplicación o de comunicación, el usuario de servicio CCR será capaz de poner sus datos ligados en el estado inicial o final.

Tras un fallo de aplicación, los mecanismos de recuperación locales restablecen la operación del usuario de servicio CCR. El usuario de servicio CCR intenta entonces emplear una nueva asociación para recuperar todas las ramas de las cuales tiene la responsabilidad de recuperación.

Tras un fallo de comunicación, el usuario de servicio CCR intenta utilizar otra asociación para recuperar la rama si tiene la responsabilidad de recuperación.

La responsabilidad de recuperación es determinada por los datos de acción atómica.

6.3 Decisiones heurísticas

En esta Recomendación | Norma Internacional no se proporcionan explícitamente capacidades para comunicar decisiones heurísticas, ni los medios para reducir las consecuencias de esas decisiones. Se tiene en cuenta esta consideración porque una especificación referente puede definir condiciones relativas a decisiones heurísticas que afectan la utilización de servicios CCR.

6.3.1 Fundamento de las decisiones heurísticas

Después de enviar una señal de preparado, el usuario de servicio CCR se encuentra en el periodo de duda. Conserva la capacidad de compromiso o repliegue hasta que recibe del superior de compromiso la orden de hacerlo. En la práctica, esto puede no ser aceptable. Puede producirse un fallo prolongado o un retraso excepcionalmente largo antes de que se le comunique la decisión de compromiso o repliegue.

En esas circunstancias, un usuario de servicio CCR puede decidir tomar una decisión heurística. Pone algunos o todos sus datos ligados en el estado inicial, en el estado final o en algún estado intermedio, lo que hace mientras se encuentra todavía en el periodo de duda.

Para una decisión heurística, el usuario de servicio CCR considera las ventajas y los inconvenientes de:

- a) mantener la capacidad de compromiso o de repliegue (por ejemplo, mantener bloqueos de datos valiosos); y
- b) tomar una decisión heurística que posiblemente viole las propiedades de la acción atómica y asumir después los efectos de esta violación.

6.3.2 Toma de una decisión heurística

Todo usuario de servicio CCR que haya enviado una señal de preparado puede tomar una decisión heurística, incluso si interviene en una rama interrumpida por un fallo de aplicación o de comunicación. Un usuario de servicio CCR puede tomar más de una decisión heurística para una acción atómica determinada.

Una especificación referente puede imponer limitaciones a la toma de decisiones heurísticas. Puede incluso llegar a no permitir las.

Una decisión heurística de un usuario de servicio CCR distinta de la que haya tomado el coordinador de compromiso tiene como resultado una situación mixta.

Las situaciones mixtas se resuelven mediante acciones compensadoras. Estas acciones compensadoras son específicas de la aplicación y también de la situación. Las acciones compensadoras están fuera del alcance de esta especificación.

6.3.3 Detección de situaciones mixtas heurísticas

La utilización de servicios CCR garantiza que todo usuario de servicio CCR que haya tomado una decisión heurística detecta finalmente si su decisión corresponde a la decisión del coordinador de compromiso o si se ha producido una situación mixta.

6.3.4 Informe de una situación mixta heurística

Cuando se detecta una situación mixta, la especificación referente es responsable de informar a una entidad capaz de resolver la situación mixta.

Una especificación referente puede emplear el parámetro datos de usuario de algunas primitivas de servicio CCR para comunicar la existencia de una decisión heurística o de una situación mixta heurística. Esta comunicación puede no ser fiable.

7 Definición de servicios

A continuación se define cada servicio CCR. En la cláusula 8 se describen las secuencias autorizadas de primitivas de servicio CCR utilizadas en una rama de una acción atómica. En el anexo A se especifican las reglas para el usuario del servicio CCR que debe incorporar una especificación referente.

El cuadro 1, muestra los servicios CCR, el tipo de servicio (confirmado, confirmado facultativamente o no confirmado) y el solicitante del servicio.

Cuadro 1 – Servicios CCR

Servicio	Tipo	Solicitante
C-INICIALIZACIÓN	Confirmado	Iniciador de asociación
C-COMIENZO	Confirmado facultativamente	Uno de los dos usuarios de servicio CCR
C-PREPARACIÓN	No confirmado	Iniciador de rama
C-PREPARADO	No confirmado	Uno de los dos usuarios de servicio CCR
C-COMPROMISO	Confirmado	Uno de los dos usuarios de servicio CCR
C-REPLIEGUE	Confirmado	Uno de los dos usuarios de servicio CCR
C-SIN CAMBIO	Confirmado facultativamente	Uno de los dos usuarios de servicio CCR
C-CANCELACIÓN	No confirmado	Uno de los dos usuarios de servicio CCR
C-RECUPERACIÓN	Confirmado, o confirmado facultativamente	Uno de los dos usuarios de servicio CCR
C-P-ERROR	Iniciado por el proveedor	

7.1 Servicio C-INICIALIZACIÓN

7.1.1 Finalidad y utilización

7.1.1.1 El servicio C-INICIALIZACIÓN es un servicio confirmado. Se utiliza para especificar requisitos y determinar capacidades de los servicios CCR que se han de utilizar en la asociación que se está estableciendo.

7.1.1.2 El servicio es utilizado durante el establecimiento de la asociación por el solicitante de A-ASOCIACIÓN (es decir, iniciador de asociación). El aceptador de C-INICIALIZACIÓN es el aceptador de A-ASOCIACIÓN (es decir, el respondedor de asociación).

7.1.1.3 Si el servicio C-INICIALIZACIÓN no se utiliza durante el establecimiento de la asociación, sólo la unidad funcional de compromiso estático está disponible en la asociación.

7.1.2 Parámetros C-INICIALIZACIÓN

El cuadro 2 muestra los parámetros del servicio C-INICIALIZACIÓN. A continuación se analiza cada parámetro.

Cuadro 2 – Parámetros C-INICIALIZACIÓN

Nombre de parámetro	pet.	ind.	resp.	conf.
Requisitos de CCR	M	C	M	C(=)
Versión		M		M(=)
Datos de usuario	U	C(=)	U	C(=)

7.1.2.1 Requisitos de CCR

7.1.2.1.1 El solicitante utiliza este parámetro para indicar las unidades funcionales solicitadas para el servicio CCR que se han de utilizar en la asociación. Al sustentar este mecanismo de negociación, el proveedor de servicio CCR modifica el parámetro especificado en la primitiva de petición antes de su entrega en la primitiva indicación y lo hace suprimiendo del conjunto solicitado las unidades funcionales que no admite.

7.1.2.1.2 El aceptador utiliza este parámetro para indicar cuáles de las unidades funcionales solicitadas selecciona. El aceptador no selecciona una unidad funcional para la primitiva de respuesta que no estaba en la primitiva de indicación.

7.1.2.1.3 El valor del parámetro en la primitiva de respuesta es entregado inalterado en la primitiva de confirmación.

7.1.2.1.4 Este parámetro supone uno o más de los siguientes valores:

- compromiso estático;
- compromiso dinámico;
- compleción sin cambio;
- cancelación.

7.1.2.1.5 Por lo menos se especificará "compromiso estático" o "compromiso dinámico" en la primitiva de petición. Si ambos están presentes en la primitiva de indicación, el aceptador incluirá solamente uno en la primitiva de respuesta.

7.1.2.1.6 Los valores restantes pueden ser especificados en cualquier combinación.

7.1.2.2 Versión

Este parámetro indica la versión del protocolo CCR utilizado en la asociación.

7.1.2.3 Reserva de colisión de señales de preparado

Este parámetro booleano está ausente a menos que se seleccione la unidad funcional "compromiso dinámico".

Se pone a "verdadero" en la petición e indicación si se ha de permitir al solicitante que inicie el repliegue después de una colisión de señales de preparado. Se pone a "falso" si el solicitante no iniciará el repliegue después de una colisión de señales de preparado.

Se pone a "verdadero" en la confirmación y respuesta si no se permite al respondedor iniciar el repliegue después de una colisión de señales de preparado. Se pone a "falso" si el respondedor no iniciará el repliegue después de una colisión de señales de preparado.

7.1.2.4 Datos de usuario

Este parámetro puede transportar una cantidad ilimitada de información. Su uso es determinado por la especificación referente. Puede contener uno o más valores de datos de presentación de los contextos de presentación en el conjunto de contextos definidos cuando se emite la primitiva de petición C-INICIALIZACIÓN.

7.2 Servicio C-COMIENZO

7.2.1 Finalidad y utilización

7.2.1.1 Un usuario de servicio CCR, denominado el iniciador de rama, utiliza la primitiva de petición C-COMIENZO para pedir el comienzo de una rama con otro usuario de servicio CCR, denominado el respondedor de rama. El servicio C-COMIENZO se emplea en una asociación establecida. El respondedor de rama está incluido en la misma acción atómica que el iniciador de rama.

7.2.1.2 El respondedor de rama puede emplear facultativamente la primitiva de respuesta C-COMIENZO antes de enviar la primera semántica de aplicación para esta nueva rama. En este caso, la semántica de aplicación enviada antes de la primitiva de respuesta C-COMIENZO no forma parte de esa nueva rama.

7.2.1.3 Si se utiliza la correspondencia de referencia, la utilización del servicio C-COMIENZO tiene como efecto el establecimiento de un punto de sincronización menor en la conexión de sesión subyacente que soporta la rama. El iniciador de rama posee el testigo de sincronización menor.

7.2.1.4 La asociación utilizada por el solicitante no estará en uso para la recuperación de una rama interrumpida (véase 7.9). El servicio C-COMIENZO no será invocado en una asociación que está siendo usada por otra rama "activa".

7.2.1.5 El servicio C-COMIENZO puede emitirse conjuntamente con el servicio C-COMPROMISO (véase 7.5).

7.2.2 Parámetros C-COMIENZO

En el cuadro 3 se enumeran los parámetros del servicio C-COMIENZO, que se examinan a continuación.

Cuadro 3 – Parámetros C-COMIENZO

Nombre de parámetro	pet.	ind.	resp.	conf.
Identificador de acción atómica – Nombre del propietario	M	M(=)		
Identificador de acción atómica – Sufijo	M	M(=)		
Identificador de rama – Nombre del iniciador	M	M(=)		
Identificador de rama – Sufijo	M	M(=)		
Datos de usuario	U	C(=)	U	C(=)

7.2.2.1 Identificador de acción atómica

7.2.2.1.1 El identificador de acción atómica identifica inequívocamente la acción atómica a la cual pertenece esa rama. Su valor es asignado por el propietario de la acción atómica. Este valor es utilizado subsiguientemente por el iniciador de cada rama.

7.2.2.1.2 El identificador de acción atómica consiste en el parámetro nombre de propietario junto con el parámetro sufijo.

7.2.2.1.3 El valor del parámetro nombre de propietario es un título de AE. Este valor identifica inequívocamente al espacio de número dentro del cual el sufijo es único.

NOTA – El parámetro nombre de propietario puede ser el título de AE del propietario de la acción atómica, o puede ser un valor pasado al propietario de la acción atómica por algún medio.

7.2.2.1.4 El propietario de la acción atómica asigna el valor del parámetro sufijo de modo que ese valor identifique inequívocamente la acción atómica entre todas las que tienen el mismo nombre de propietario de acción atómica.

NOTA 1 – Si el iniciador de la acción atómica no es el propietario de la acción atómica, el identificador de acción es comunicado al iniciador de la acción atómica por un mecanismo definido por la especificación referente.

NOTA 2 – El nombre del propietario de la acción atómica se utiliza sólo para asegurar que la combinación de nombre de propietario y sufijo son globalmente inequívocas. El propietario de la acción atómica no tiene que ser un participante en la acción atómica, ni incluso capaz de sustentar CCR.

7.2.2.2 Identificador de rama

7.2.2.2.1 El identificador de rama identifica inequívocamente una rama de una acción atómica dentro de los límites del valor del identificador de acción atómica. Consiste en el parámetro nombre de iniciador junto con el parámetro sufijo.

7.2.2.2.2 El valor de nombre de iniciador es el título de AE del iniciador de la rama. Este valor identifica inequívocamente al iniciador de la rama.

NOTA – El servicio A-ASOCIACIÓN de ACSE proporciona una facilidad para intercambiar valores de título de AE (véase la Rec. UIT-T X.217 | ISO/CEI 8649).

7.2.2.2.3 En esta especificación de servicio deben utilizarse los parámetros título de AE llamante o título de AE respondedor del servicio A-ASOCIACIÓN para identificar al iniciador de rama.

7.2.2.2.4 El iniciador de rama asigna el valor del parámetro sufijo de modo que ese valor identifique inequívocamente esta rama entre todas las ramas de esa acción atómica con el mismo nombre del iniciador de rama.

7.2.2.3 Datos de usuario

Este parámetro puede llevar una cantidad ilimitada de información determinada por la especificación referente. Puede contener uno o más valores de datos de presentación de contextos de presentación en el conjunto de contextos definidos cuando se emite la primitiva de petición C-COMIENZO.

NOTA – La especificación referente determina la utilización de este parámetro. Por ejemplo, puede indicar las exigencias mínimas para el compromiso, los juegos de caracteres preferidos para los diagnósticos, o información adicional sobre la naturaleza de esta rama.

7.3 Servicio C-PREPARACIÓN

7.3.1 Finalidad y utilización

7.3.1.1 El servicio C-PREPARACIÓN es un servicio no confirmado. Si se seleccionó la unidad funcional de compromiso estático para sustentar la asociación, el solicitante será el iniciador de rama. Si se seleccionó la unidad funcional de compromiso dinámico, un usuario de servicio CCR puede invocar facultativamente C-PREPARACIÓN si no ha recibido una señal de preparado de su vecino. Al emitir la primitiva de petición el solicitante dice a su vecino que no le enviará ninguna otra semántica de aplicación que cambie los datos ligados de esa acción atómica. El solicitante indica también que el vecino debe completar el procesamiento para la rama y enviar una señal de preparado.

7.3.1.2 El servicio C-PREPARACIÓN no se necesita cuando el intercambio de semántica de aplicación de una rama proporciona una petición de preparación equivalente del superior.

7.3.2 Parámetro C-PREPARACIÓN

En el cuadro 4 se indica el parámetro de servicio C-PREPARACIÓN.

Cuadro 4 – Parámetro C-PREPARACIÓN

Nombre de parámetro	pet.	ind.
Datos de usuario	U	C(=)

7.3.2.1 Datos de usuario

El solicitante puede utilizar este parámetro para transmitir una cantidad ilimitada de información determinada por la especificación referente. Puede contener uno o varios valores de datos de presentación de contextos de presentación en el contexto definido.

NOTA – La especificación referente determina la utilización de este parámetro.

7.4 Servicio C-PREPARADO

7.4.1 Finalidad y utilización

7.4.1.1 El servicio C-PREPARADO es un servicio no confirmado que un usuario de servicio CCR invoca para enviar una señal de preparado. Si se seleccionó la unidad funcional de compromiso estático para la asociación sustentadora, el solicitante debe ser el respondedor de rama. El solicitante emite la primitiva de petición solamente si ha garantizado que los datos ligados pueden liberarse en el estado inicial o final.

7.4.1.2 El solicitante tiene la responsabilidad de recuperación para esta rama, es decir, que intentará una recuperación después de un fallo de aplicación o de comunicación (véase 7.9).

7.4.1.3 El solicitante no enviará al vecino ninguna otra semántica de aplicación que cambie los datos ligados de esta acción atómica.

7.4.2 Parámetro C-PREPARADO

En el cuadro 5 se indica el parámetro de servicio C-PREPARADO.

Cuadro 5 – Parámetro C-PREPARADO

Nombre de parámetro	pet.	ind.
Datos de usuario	U	C(=)

7.4.2.1 Datos de usuario

El solicitante puede utilizar este parámetro para transmitir una cantidad ilimitada de información determinada por la especificación referente. Puede contener uno o varios valores de datos de presentación de contextos de presentación en el conjunto de contextos definidos cuando se emite la primitiva de petición C-PREPARADO.

NOTA – La especificación referente determina la utilización de este parámetro. Por ejemplo, puede transmitir avisos de variaciones de acciones solicitadas.

7.5 Servicio C-COMPROMISO

7.5.1 Finalidad y utilización

7.5.1.1 El servicio C-COMPROMISO es un servicio confirmado que un superior de compromiso invoca para ordenar compromiso.

NOTA – Si se ha seleccionado la unidad funcional de compromiso estático, el solicitante es el iniciador de rama.

7.5.1.2 El superior de compromiso emite la primitiva de petición solamente si lo siguiente es verdadero:

- a) el subordinado de compromiso ha enviado una señal de preparado (véase 7.4); y
- b) el superior de compromiso tiene sus datos ligados en el estado final.

El superior tiene la responsabilidad de recuperación para esa rama, es decir, que intentará una recuperación después de un fallo de aplicación o de comunicación (véase 7.9).

7.5.1.3 El subordinado de compromiso emite la primitiva de respuesta para completar la rama. Antes de emitir la primitiva, liberará todos sus recursos (por ejemplo, datos ligados en el estado final). El subordinado de compromiso ya no tiene la responsabilidad de recuperación para esa rama, es decir, que no intentará una recuperación después de un fallo de aplicación o de comunicación.

7.5.1.4 Para el superior de compromiso, la rama está completada cuando recibe la primitiva de confirmación. Ya no tiene la responsabilidad de recuperación para esa rama, es decir, que no intentará una recuperación después de un fallo de aplicación o de comunicación.

7.5.1.5 Si se emplea la correspondencia de referencia, la utilización del servicio C-COMPROMISO tiene el efecto de establecer un punto de sincronización menor en la conexión de sesión subyacente que soporta la rama. El superior de compromiso poseerá el testigo de sincronización menor.

7.5.1.6 El superior de compromiso puede emitir conjuntamente una primitiva de petición C-COMIENZO con la primitiva de petición C-COMPROMISO.

7.5.2 Parámetro C-COMPROMISO

En el cuadro 6 se indica el parámetro de servicio C-COMPROMISO.

Cuadro 6 – Parámetro C-COMPROMISO

Nombre de parámetro	pet.	ind.	resp.	conf.
Datos de usuario	U	C(=)	U	C(=)

7.5.2.1 Datos de usuario

Este parámetro puede llevar una cantidad ilimitada de información determinada por la especificación referente. Puede contener uno o varios valores de datos de presentación de contextos de presentación en el conjunto de contextos definidos cuando se emite la primitiva de petición C-COMPROMISO.

NOTA – La especificación referente determina la utilización de este parámetro.

7.6 Servicio C-REPLIEGUE

7.6.1 Finalidad y utilización

7.6.1.1 El servicio C-REPLIEGUE es un servicio confirmado que el usuario de servicio CCR puede invocar para forzar la compleción de la rama. Este servicio puede causar la pérdida de semántica de aplicación en tránsito en la conexión de sesión subyacente que soporta la rama.

7.6.1.2 La utilización de este servicio depende de los servicios CCR previamente utilizados en esta rama:

- Si un usuario del servicio CCR no señalizado que está preparado ni ordenado compromiso en este rama, puede invocar C-REPLIEGUE en cualquier momento. Esto fuerza la compleción de la rama. Si el solicitante o el aceptador es también el respondedor de rama, realiza los procedimiento de repliegue local para la rama.
- Si un usuario CCR es el superior de compromiso, puede invocar C-REPLIEGUE en cualquier momento antes de ordenar el compromiso. Esto fuerza la compleción de la rama y ordena el repliegue al subordinado de compromiso.
- Si un usuario de servicio CCR ha enviado y recibido una señal de preparado, puede invocar C-REPLIEGUE, a menos que fije a "falso" el parámetro reserva de colisión de señales de preparado en la petición o respuesta de C-INICIALIZACIÓN enviada por esa asociación. La invocación de C-REPLIEGUE fuerza la compleción de la rama y ordena el repliegue al usuario de servicio par.

7.6.1.3 Puede producirse una colisión de servicio de dos primitivas de petición C-REPLIEGUE. Por este motivo, no se garantiza la entrega de la primitiva de indicación al usuario de servicio CCR que es el iniciador de la asociación. No obstante, ambos usuarios de servicios CCR están informados de que la rama ha sido replegada.

7.6.1.4 Si se está empleando la correspondencia de referencia, la utilización del servicio C-REPLIEGUE conlleva la resincronización de la conexión de sesión subyacente que soporta la rama.

7.6.2 Parámetro C-REPLIEGUE

En el cuadro 7 se indica el parámetro C-REPLIEGUE.

Cuadro 7 – Parámetro C-REPLIEGUE

Nombre de parámetro	pet.	ind.	resp.	conf.
Datos de usuario	U	C(=)	U	C(=)

7.6.2.1 Datos de usuario

Este parámetro puede llevar una cantidad ilimitada de información determinada por la especificación referente. Puede contener uno o varios valores de datos de presentación de contextos de presentación en el conjunto de contextos definidos cuando se emite la primitiva de petición C-REPLIEGUE.

NOTA – La entrega del parámetro datos de usuario no se garantiza a causa de la posibilidad de colisión.

7.7 Servicio C-SIN CAMBIO

7.7.1 Finalidad y utilización

7.7.1.1 C-SIN CAMBIO es un servicio confirmado facultativamente utilizado por el usuario de servicio CCR para informar a su vecino que ha completado su procesamiento y que no ha modificado ningún dato ligado durante la acción atómica. El servicio es confirmado facultativamente. El solicitante puede pedir que se le informe la confirmación del resultado (compromiso o repliegue) de la acción atómica, o puede pedir que sólo se le informe que se ha recibido la indicación C-SIN CAMBIO o puede pedir que el servicio no sea confirmado.

7.7.1.2 Para emitir la primitiva de petición, el solicitante:

- a) no habrá señalado que está preparado, ordenado compromiso ni ordenado repliegue;
- b) no habrá modificado los datos ligados;
- c) no tendrá otros vecinos que aquél al que se emite la petición C-SIN CAMBIO, o del que se ha recibido una indicación C-SIN CAMBIO.

NOTA – El requisito de no haber modificado los datos ligados no excluye la utilización de C-SIN CAMBIO por un usuario de servicio CCR que ha modificado otros datos que no serán objeto de restricciones del CCR en la manipulación de datos ligados. Por definición, estos datos no son datos ligados en el sentido de la presente Recomendación | Norma Internacional.

7.7.1.3 El servicio C-SIN CAMBIO sólo se debe utilizar si se puede garantizar la puesta en serie entre acciones atómicas. Se puede plantear un problema si un usuario de servicios CCR accede a datos en lectura solamente y utiliza C-SIN CAMBIO, pero después los datos ligados (lectura solamente) son modificados por otra actividad y accedidos después por otro usuario de servicios CCR dentro de la acción atómica original.

7.7.2 Parámetro C-SIN CAMBIO

El cuadro 8 enumera los parámetros de servicio C-SIN CAMBIO.

Cuadro 8 – Parámetros C-SIN CAMBIO

Nombre de parámetro	pet.	ind.	resp.	conf.
Confirmación	M	M(=)		
Resultado	U		U	C(=)
Datos de usuario	U	C(=)	U	C(=)

7.7.2.1 Confirmación

El solicitante utiliza este parámetro para indicar si se requiere una confirmación para informar el resultado de la acción atómica. Toma uno de los siguientes valores simbólicos:

- resultado solicitado; o
- no requerido.

Si el valor en la indicación es "con resultado", el aceptador no emitirá la respuesta hasta conocer el resultado de la acción atómica, o haber determinado que el resultado no será conocido de una manera precisa.

Si el valor en la indicación es "no requerido", el aceptador no tiene que emitir una respuesta, aunque puede hacerlo.

NOTA – La especificación referente puede determinar las circunstancias en las cuales un aceptador responde "no determinado" a una indicación "con resultado" o cuando se emite una respuesta después de una indicación "no requerido".

7.7.2.2 Resultado

El aceptador utiliza este parámetro para expresar el resultado de la acción atómica. Toma uno de los siguientes valores simbólicos:

- comprometido; o
- replegado; o

- sin cambio; o
- no determinado.

El valor "no determinado" se utilizará cuando el aceptador no conoce el resultado de la acción atómica cuando emite la respuesta.

7.7.2.3 Datos de usuario

Este parámetro puede transportar una cantidad ilimitada de información. Su utilización es determinada por la especificación referente. Puede contener uno o más valores de datos de presentación de los contextos de presentación en el conjunto de contextos definido cuando se emitió la primitiva de petición C-SIN CAMBIO.

7.8 Servicio C-CANCELACIÓN

7.8.1 Finalidad y utilización

7.8.1.1 C-CANCELACIÓN es un servicio no confirmado que un solicitante invoca para informar a su par que la rama será replegada. Esto permite al par tomar cualquier acción "terminación" antes del repliegue real de la rama. Después de enviar una primitiva de petición C-CANCELACIÓN o recibir una primitiva de indicación C-CANCELACIÓN, solamente se emitirá o se recibirá una petición o indicación de C-REPLIEGUE.

7.8.2 Parámetro C-CANCELACIÓN

El cuadro 9 muestra el parámetro de servicio de C-CANCELACIÓN.

Cuadro 9 – Parámetro C-CANCELACIÓN

Nombre de parámetro	pet.	ind.
Datos de usuario	U	C(=)

7.8.2.1 Datos de usuario

El solicitante puede utilizar este parámetro para transportar una cantidad ilimitada de información determinada por la especificación referente. Puede contener uno o más valores de datos de presentación de los contextos de presentación en el conjunto de contextos definidos cuando se emitió la primitiva de petición C-CANCELACIÓN.

NOTA – La especificación referente determina el uso de este parámetro.

7.9 Servicio C-RECUPERACIÓN

7.9.1 Finalidad y utilización

7.9.1.1 Cualquiera de los dos usuarios de servicio CCR que tenga la responsabilidad de recuperación puede invocar el servicio C-RECUPERACIÓN después de un fallo. Según el solicitante, es un servicio confirmado o confirmado facultativamente.

7.9.1.2 Cuando el solicitante es un superior de compromiso, C-RECUPERACIÓN es un servicio confirmado.

7.9.1.3 Cuando el solicitante es un subordinado de compromiso, C-RECUPERACIÓN es un servicio confirmado facultativamente. El aceptador (es decir, el superior de compromiso) puede responder con una primitiva de respuesta C-RECUPERACIÓN y continuar así este procedimiento. Otra posibilidad es que el superior de compromiso responda con una primitiva de petición C-RECUPERACIÓN *para la misma rama de acción atómica* y finalice así este procedimiento de servicio C-RECUPERACIÓN e inicie un segundo procedimiento de servicio. El superior de compromiso es el solicitante para el segundo procedimiento de servicio C-RECUPERACIÓN.

7.9.1.4 La asociación utilizada por el solicitante no se empleará para otra recuperación u otra rama. No obstante, este requisito se atenúa si el solicitante es el superior y emite una primitiva de petición C-RECUPERACIÓN como respuesta a una primitiva de indicación C-RECUPERACIÓN.

7.9.1.5 Si se emplea la correspondencia de referencia, el solicitante poseerá el testigo de sincronización menor para la conexión de sesión subyacente que soporta la rama. No obstante, este requisito también se atenúa si el solicitante es el superior y emite una primitiva de petición C-RECUPERACIÓN como respuesta a una indicación C-RECUPERACIÓN.

7.9.2 Parámetros C-RECUPERACIÓN

En el cuadro 10 se indican los parámetros de servicio C-RECUPERACIÓN. A continuación se examinan esos parámetros.

Cuadro 10 – Parámetros C-RECUPERACIÓN

Nombre de parámetro	pet.	ind.	resp.	conf.
Estado de recuperación	M	M(=)	M	M(=)
Identificador de acción atómica	M	M(=)	M	M(=)
Identificador de rama	M	M(=)	M	M(=)
Rama invertida	C	C(=)	C	C(=)
Datos de usuario	U	C(=)	U	C(=)

7.9.2.1 Estado de recuperación

7.9.2.1.1 El solicitante emplea este parámetro para indicar su percepción del estado de la rama identificada. El aceptador utiliza el parámetro para indicar su respuesta. En el cuadro 11 se muestran los valores de ese parámetro cuando el solicitante es el subordinado o el superior de compromiso.

Cuadro 11 – Valores del parámetro estado de recuperación

Solicitante: aceptador	Valor de pet	Valor de rsp
Subordinado de compromiso: superior de compromiso	preparado	desconocido; o reintentar más tarde
Superior de compromiso: subordinado de compromiso	compromiso	hecho; o reintentar más tarde

7.9.2.1.2 Los valores de este parámetro tienen los significados siguientes:

- a) "preparado", empleado por el subordinado de compromiso para informar al superior de compromiso que ha enviado anteriormente una señal de preparado. Lo siguiente es verdadero con respecto al subordinado de compromiso:
 - 1) sus datos ligados pueden ser liberados en el estado inicial o final;
 - 2) tiene la responsabilidad de recuperación para esa rama, es decir, que intentará una recuperación después de un fallo de aplicación o de comunicación (véase 7.9);
 - 3) no enviará ninguna otra semántica de aplicación al superior que cambie los datos ligados de esa acción atómica;
- b) "compromiso", empleado por el superior para informar al subordinado que ha ordenado anteriormente compromiso. Lo siguiente es verdadero con respecto al superior:
 - 1) sus datos ligados están en el estado final;
 - 2) tiene la responsabilidad de recuperación para esa rama, es decir, que intentará una recuperación después de un fallo de aplicación o de comunicación;
- c) "desconocido", empleado por el superior de compromiso para indicar que no tiene datos de acción atómica para esa rama;
- d) "reintentar más tarde" empleado por el aceptador para indicar que no puede continuar con la recuperación en ese momento. En ese caso, el solicitante vuelve a emitir más tarde la primitiva de petición C-RECUPERACIÓN;

NOTA – Una utilización habitual de "reintentar más tarde" es cuando un subordinado de compromiso recibe una primitiva de indicación C-RECUPERACIÓN y no puede establecer una asociación con uno o varios de sus subordinados de compromiso.
- e) "hecho", indica que el subordinado ha completado el compromiso.

7.9.2.2 Identificador de acción atómica

Este parámetro identifica la acción atómica cuya rama está siendo recuperada. Tiene la misma forma y valor que el del servicio C-COMIENZO correspondiente (véase 7.2.2.1).

7.9.2.3 Identificador de rama

Este parámetro identifica la rama que está siendo recuperada. Tiene la misma forma y valor que el del servicio C-COMIENZO correspondiente (véase 7.2.2.2).

7.9.2.4 Rama invertida

Este parámetro booleano identifica si el iniciador de rama es el subordinado de compromiso. Se pondrá a "verdadero" si lo es y se pondrá a "falso" si no lo es.

NOTA – El parámetro rama invertida sólo puede ser "verdadero" si se seleccionó la unidad funcional de compromiso dinámico en la asociación original.

7.9.2.5 Datos de usuario

Este parámetro puede transportar una cantidad ilimitada de información determinada por la especificación referente. Puede contener uno o varios valores de datos de presentación de contextos de presentación en el conjunto de contextos definidos cuando se emite la primitiva de petición C-RECUPERACIÓN.

NOTA – La especificación referente determina la utilización de este parámetro. Por ejemplo, puede repetir información transmitida por una primitiva de servicio CCR perdida en el fallo, o proporcionar un tiempo de reintento facultativo cuando el valor del parámetro estado de recuperación es "reintentar más tarde".

7.10 Servicio C-P-ERROR

7.10.1 Finalidad y utilización

7.10.1.1 C-P-ERROR es un servicio iniciado por el proveedor de servicio CCR, que emite la primitiva indicación para señalar una condición de error del proveedor de servicio CCR (por ejemplo, un error de protocolo).

7.10.1.2 Después que se emite una primitiva de indicación C-P-ERROR, el usuario de servicio CCR no emitirá ninguna otra primitiva de petición o respuesta de servicio CCR, ni recibirá ninguna otra primitiva de indicación o confirmación de servicio CCR.

7.10.2 Parámetro C-P-ERROR

El cuadro 12 muestra el parámetro de servicio C-P-ERROR.

Cuadro 12 – Parámetro C-P-ERROR

Nombre de parámetro	ind.
Motivo del proveedor	M

7.10.2.1 Motivo del proveedor

Este parámetro indica el motivo del error. Toma uno de los siguientes valores simbólicos:

- error de protocolo; o
- error local.

8 Información de secuenciación

Las secuencias admitidas de primitivas de servicio CCR para una asociación se definen en las tablas de estados de esta cláusula. Las tablas de estados se representan en función de eventos y estados.

8.1 Generalidades

8.1.1 Las secuencias especificadas en esta cláusula son para un usuario de servicio CCR que utiliza una sola asociación para una rama de acción atómica. No obstante, puede producirse un solapamiento o superposición de dos ramas cuando una primitiva de petición C-COMIENZO se emite conjuntamente con una primitiva de petición C-COMPROMISO. Se permite también la utilización superpuesta del servicio o C-RECUPERACIÓN.

8.1.2 En los cuadros 13 a 15 se indican los elementos empleados en las tablas de estados:

- En el cuadro 13 se especifica el identificador y la descripción para cada estado utilizado para una rama que no es recuperada.
- En el cuadro 14 se indican los eventos.
- En el cuadro 15 se indican los predicados.

Cuadro 13 – Estados del ASE de CCR

Nombre	Abreviaturas	Descripción
A1	bgn>	pet. C-COMIENZO emitida
A13	bgn> <bga (stat)	pet. C-COMIENZO emitida
A2	<bgn	ind. C-COMIENZO recibida
A23	<bgn bga> (stat)	ind. C-COMIENZO recibida
A3	bgn*	servicio C-COMIENZO completado
A4	bgn>prp>	pet. C-COMIENZO y pet. C-PREPARACIÓN emitidas
A5	bgn* prp>	servicio C-COMIENZO completado y pet. C-PREPARACIÓN recibida
A6	<bgn <prp	ind. C-COMIENZO e ind. C-PREPARACIÓN recibidas
A7	bgn* <prp	servicio C-COMIENZO completado e ind. C-PREPARACIÓN recibida
A8	prp> <prp	pet. C-PREPARACIÓN emitida e ind. C-PREPARACIÓN recibida
B1	bgn> rdy>	pet. C-COMIENZO emitida y pet. C-PREPARADO emitida
B2	bgn> prp> rdy>	pet. C-COMIENZO, pet. C-PREPARACIÓN y pet. C-PREPARADO emitidas
B3	bgn* rdy>	servicio C-COMIENZO completado y pet. C-PREPARADO emitida
B4	bgn* prp> rdy>	servicio C-COMIENZO completado, pet. C-PREPARACIÓN y pet. C-PREPARADO emitidas
B5	<prp rdy>	ind. C-PREPARACIÓN recibida y pet. C-PREPARADO emitida
B6	<prp prp> rdy>	pet. C-PREPARACIÓN y pet. C-PREPARADO emitidas, ind. C-PREPARACIÓN recibida
C1	<rdy	ind. C-PREPARADO recibida
D1	rdy> <rdy	pet. C-PREPARADO emitida e ind. C-PREPARADO recibida
E1	<cmt	ind. C-COMPROMISO recibida
E2	cmt>	pet. C-COMPROMISO emitida
F1	rbk>	pet. C-REPLIEGUE emitida
F2	<rbk	ind. C-REPLIEGUE recibida
F3	<rdy rbk>	ind. C-PREPARADO recibida e ind. C-REPLIEGUE emitida
G1	<cmtbg	ind. C-COMPROMISO+ind. C-COMIENZO recibidas
G2	cmtbg>	pet. C-COMPROMISO+pet. C-COMIENZO emitidas
G3	cmtbg> prp>	pet. C-COMPROMISO+pet. C-COMIENZO emitidas, después pet. C-PREPARACIÓN emitida
G4	<cmtbg <prp	ind. C-COMPROMISO+ind. C-COMIENZO recibidas, después ind. C-PREPARACIÓN recibida
G5	cmtbg> rdy>	pet. C-COMPROMISO+pet. C-COMIENZO emitidas, después pet. C-PREPARADO emitida
G6	<cmtbg<rdy	ind. C-COMPROMISO+ind. C-COMIENZO recibidas, después ind. C PREPARADO recibida
G7	cmtbg> can>	pet. C-COMPROMISO+pet. C-COMIENZO emitidas, después pet. C-CANCELACIÓN emitida
G8	<cmtbg <can	ind. C-COMPROMISO+ind. C-COMIENZO recibidas, después ind. C-CANCELACIÓN recibida
H1	rbkbg>	ind. C-PREPARADO no recibida; pet. C-REPLIEGUE+C-COMIENZO emitidas
H2	<rbkbg	ind. C-REPLIEGUE+ind. C-COMIENZO recibidas
H3	<rdy rbkbg>	ind. C-PREPARADO recibida, después pet. C-REPLIEGUE+pet. C-COMIENZO emitidas
H4	rbkbg> <rbk	pet. C-REPLIEGUE+C-COMIENZO emitidas, después ind. C-REPLIEGUE recibida
I	Idle	Ninguna acción en progreso
J1	bgn> o-p>	pet. C-COMIENZO, después pet. C-UNA FASE emitidas
J2	bgn* o-p>	servicio C-COMIENZO completado y pet. C-UNA FASE emitida

Cuadro 13 (fin)

Nombre	Abreviaturas	Descripción
J3	o-p><prp	pet. C-UNA FASE emitida, después ind. C-PREPARACIÓN recibida
J4	o-p><rdy	pet. C-UNA FASE emitida, después ind. C-PREPARADO recibida
K1	<o-p	ind. C-UNA FASE recibida
L1	r-o>	pet. C-LECTURA SOLAMENTE emitida
M1	can>	pet. C-CANCELACIÓN emitida
M2	<can	ind. C-CANCELACIÓN recibida
R1	Rcmt>	pet. C-RECUPERACIÓN (compromiso) emitida
R2	<Rrdy	ind. C-RECUPERACIÓN (preparado) recibida
R3	Rrdy>	pet. C-RECUPERACIÓN (preparado) emitida
R4	<Rcmt	ind. C-RECUPERACIÓN (compromiso) recibida
S0	void	Ninguna asociación, CCR-sp vacío
S1	ini>	pet. C-INICIALIZACIÓN emitida
S2	<ini	ind. C-INICIALIZACIÓN recibida
X	error	Se ha detectado error de protocolo

Cuadro 14 – Eventos

Nombre	Origen	Descripción
BEGINcnf	CCR-sp	primitiva conf. C-COMIENZO
BEGINind	CCR-sp	primitiva ind. C-COMIENZO
BEGINreq	CCR-su	primitiva pet. C-COMIENZO
BEGINrsp	CCR-su	primitiva resp. C-COMIENZO
CMT+BGNind	CCR-su	primitiva ind. C-COMPROMISO con una primitiva ind. C-COMIENZO
CMT+BGNreq	CCR-su	primitiva pet. C-COMPROMISO con una primitiva pet. C-COMIENZO
CMTcnf	CCR-sp	primitiva conf. C-COMPROMISO
CMTind	CCR-sp	primitiva ind. C-COMPROMISO
CMTreq	CCR-su	primitiva pet. C-COMPROMISO
CMTrsp	CCR-su	primitiva resp. C-COMPROMISO
Disrupt	ACSE o CCR-su	ind. A-ABORTO, ind. A-P-ABORTO o pet. A-ABORTO
INITcnf	CCR-sp	primitiva conf. C-INICIALIZACIÓN
INITind	CCR-sp	primitiva ind. C-INICIALIZACIÓN
INITreq	CCR-su	primitiva pet. C-INICIALIZACIÓN
INITrsp	CCR-su	primitiva resp. C-INICIALIZACIÓN
NOCHANGEcnf	CCR-sp	primitiva conf. C-SIN CAMBIO
NOCHANGEind	CCR-sp	primitiva ind. C-SIN CAMBIO
NOCHANGEreq	CCR-su	primitiva pet. C-SIN CAMBIO
NOCHANGersp	CCR-su	primitiva resp. C-SIN CAMBIO
PREPAREind	CCR-sp	primitiva ind. C-C-PREPARACIÓN
PREPAREreq	CCR-su	primitiva pet. C-PREPARACIÓN
RCV(commit)ind	CCR-sp	primitiva ind. C-RECUPERACIÓN (estado recuperación = "compromiso")
RCV(commit)req	CCR-su	primitiva pet. C-RECUPERACIÓN (estado recuperación = "compromiso")
RCV(done)cnf	CCR-sp	primitiva conf. C-RECUPERACIÓN (estado recuperación = "hecho")
RCV(done)rsp	CCR-su	primitiva resp. C-RECUPERACIÓN (estado recuperación = "hecho")

Cuadro 14 (fin)

Nombre	Origen	Descripción
RCV(ready)ind	CCR-sp	primitiva ind. C-RECUPERACIÓN (estado recuperación = "preparado")
RCV(ready)req	CCR-su	primitiva pet. C-RECUPERACIÓN (estado recuperación = "preparado")
RCV(retry-later)cnf	CCR-sp	primitiva conf. C-RECUPERACIÓN (estado recuperación = "reintentar más tarde")
RCV(retry-later)rsp	CCR-su	primitiva resp. C-RECUPERACIÓN (estado recuperación = "reintentar más tarde")
RCV(unknown)cnf	CCR-sp	primitiva conf. C-RECUPERACIÓN (estado recuperación = "desconocido")
RCV(unknown)rsp	CCR-su	primitiva resp. C-RECUPERACIÓN (estado recuperación = "desconocido")
READYind	CCR-sp	primitiva ind. C-PREPARADO
READYreq	CCR-su	primitiva pet. C-PREPARADO
ROLLBACKcnf	CCR-sp	primitiva conf. C-REPLIEGUE
ROLLBACKind	CCR-sp	primitiva ind. C-REPLIEGUE
ROLLBACKreq	CCR-su	primitiva pet. C-REPLIEGUE
ROLLBACKrsp	CCR-su	primitiva resp. C-REPLIEGUE

Cuadro 15 – Predicados

Código	Descripción
pdv	Se selecciona la unidad funcional de compromiso dinámico.
pnc	Se selecciona la unidad funcional de compleción sin cambio.
pcan	Se selecciona la unidad funcional de cancelación.
prcl	El parámetro reserva de colisión de preparado en la petición o respuesta C-INICIALIZACIÓN (la que se haya enviado) tenía el valor "verdadero" o el parámetro estaba ausente. NOTA 1 – Una realización puede asegurar que prcl es siempre verdadero si nunca emite una petición o respuesta C-INICIALIZACIÓN con el parámetro reserva de colisión de preparado puesto a "falso".
prcr	El parámetro reserva de colisión de preparado en la indicación o confirmación C-INICIALIZACIÓN (la que se haya recibido) tenía el valor "verdadero" o el parámetro estaba ausente. NOTA 2 – Una especificación referente puede asegurar que prcr es siempre verdadero cuando CCR se utiliza con esa especificación referente si requiere que nunca se emita una petición o respuesta C-INICIALIZACIÓN con el parámetro reserva de colisión de preparado puesto a "falso".

8.1.3 Los cuadros 16 a 23 son las tablas de estados. Las tablas se presentan por separado por razones de comodidad y claridad. Se emplean los nombres abreviados y los identificadores de los cuadros 13 a 15. Los cuadros 16 a 23 muestran los estados y eventos para el ASE de CCR:

- En el cuadro 16 se muestran los estados y los eventos que se pueden producir durante la inicialización, cuando el ASE de CCR está en el estado de reposo y sigue un error.
- En el cuadro 17 se muestran los estados y eventos que se pueden producir en la fase I. Esto incluye el inicio de repliegue, una señal de preparado, el comienzo de un procedimiento de compleción sin cambio, o fallo.
- En el cuadro 18 se muestran los estados y eventos que se pueden producir desde el envío de una señal de preparado hasta la orden de compromiso o inicio de repliegue.
- En el cuadro 19 se muestran los estados y eventos que se pueden producir desde el recibo de una señal de preparado hasta la orden de compromiso o inicio de repliegue.
- El cuadro 20 muestra los estados y eventos que se pueden producir después del inicio de cancelación o repliegue.
- El cuadro 21 muestra los estados y eventos que se pueden producir después de una orden de compromiso.
- El cuadro 22 muestra los estados y eventos que se pueden producir durante compleción sin cambio y después.

- El cuadro 23 muestra los estados y eventos que se pueden producir durante el procedimiento de recuperación.

Cuadro 16 – Tabla de estados – Inicialización, reposo y error

Evento entrante	Predicado	Estado precedente				
		S0 void	S1 ini>	S2 <ini	I idle	X error
INITreq		S1				
INITind		S2				
INITrsp				I		
INITcnf			I			
BEGINreq					A1	
BEGINind					A2	
RCV(commit)req					R1	
RCV(commit)ind					R4	
RCV(ready)req					R3	
RCV(ready)ind					R2	
DISRUPT			S0	S0	S0	S0

Cuadro 17 – Tabla de estados – Fase I

Evento entrante	Predicado	Estado precedente									
		A1 bgn>	A2 <bgn	A13 bgn> <bga (stat)	A23 <bgn bga> (stat)	A3 bgn*	A4 bgn> prp>	A5 bgn* prp>	A6 <bgn <prp	A7 bgn* <prp	A8 prp> <prp
BEGINrsp			pdy A3 ~pdy A23						A7		
BEGINcnf		pdy A3 ~pdy A13					A5				
PREPAREreq		A4	pdy A5	A5		A5			pdy A8	pdy A8	
PREPAREind		pdy A7	A6		A7	A7	pdy A8	pdy A8			
READYreq		pdy B1	B3		B3	B3	pdy B2	pdy B4	B5	B5	B6
READYind		C1	pdy C1	C1		C1	C1	C1	pdy C1	pdy C1	C1
ROLLBACKreq		F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1
ROLLBACKind		F2	F2	F2	F2	F2	F2	F2	F2	F2	F2
CANCELreq	pcn	M1	M1	M1	M1	M1	M1	M1	M1	M1	M1
CANCELind	pcn	M2	M2	M2	M2	M2	M2	M2	M2	M2	M2
NOCHANGEreq	pnc	J1	J1	J1	J1	J1	J1	J1	J1	J1	J1
NOCHANGEind	pnc	K1	K1	K1	K1	K1	K1	K1	K1	K1	K1
DISRUPT		S0	S0	S0	S0	S0	S0	S0	S0	S0	S0

Cuadro 18 – Tabla de estados – Después de enviar una señal de preparado

Evento entrante	Predicado	Estado precedente					
		B1 bgn> rdy>	B2 bgn> prp> rdy>	B3 bgn* rdy>	B4 bgn* prp> rdy>	B5 <prp rdy>	B6 <prp prp> rdy>
PREPAREind		B5	pdy B6	B5	pdy B6		
READYind		pdy D1	D1	pdy D1	D1	pdy D1	D1
ROLLBACKind		F2	F2	F2	F2	F2	F2
CANCELind	pcn	M2	M2	M2	M2	M2	M2
COMMITind		E1	E1	E1	E1	E1	E1
CMT+BGNind		E2	E2	E2	E2	E2	E2
NOCHANGEind	pnc	K1	K1	K1	K1	K1	K1
DISRUPT		S0	S0	S0	S0	S0	S0

Cuadro 19 – Tabla de estados – Después de recibir una señal de preparado

Evento entrante	Predicado	Estado precedente	
		C1 <rdy	D1 rdy> <rdy
ROLLBACKreq		F3	prcl F3
ROLLBACKind			prcr F2
CANCELreq	pcn	M1	
COMMITreq		G1	G1
COMMITind			E1
CMT+BGNreq		G2	G2
CMT+BGNind			E2
NOCHANGEreq	pnc	J4	
DISRUPT		S0	S0

Cuadro 20 – Tabla de estados – Después de cancelación o repliegue

Evento entrante	Predicado	Estado precedente				
		M1 <can>	M2 <can>	F1 <rbk>	F2 <rbk>	F3 <rdy <rbk>
ROLLBACKreq		F1	F1			
ROLLBACKind		F2	F2	F2		
ROLLBACKrsp					I	
ROLLBACKcnf				I		I
CANCELind	pcn	M2				
DISRUPT		S0	S0	S0	S0	S0

Cuadro 21 – Tabla de estados – Después de orden de compromiso

Evento entrante	Predicado	Estado precedente			
		E1 <cmt>	E2 <cmtbg>	G1 <cmt>	G2 <cmtbg>
COMMITrsp		I	A2		
COMMITcnf				I	A1
DISRUPT		S0	S0	S0	S0

Cuadro 22 – Tabla de estados – Compleción sin cambio

Evento entrante	Predicado	Estado precedente	
		J <n-c>	K1 <n-c>
BEGINreq			A1
BEGINind		A2	
ROLLBACKreq			F1
ROLLBACKind		F2	
CANCELind	pcn	M2	
NOCHANGErsp			I
NOCHANGEcnf		I	
RCV(commit)req			R1
RCV(commit)ind		R4	
RCV(ready)req			R3
RCV(ready)ind		R2	
DISRUPT		S0	S0

Cuadro 23 – Tabla de estados – Recuperación

Evento entrante	Predicado	Estado precedente			
		R1 Rcmt>	R2 <Rrdy	R3 Rrdy>	R4 <Rcmt
RCV(commit)req			R1		
RCV(commit)ind				R4	
RCV(done)rsp					I
RCV(done)cnf		I			
RCV(unknown)rsp			I		
RCV(unknown)cnf				I	
RCV(retry-later)rsp			I		I
RCV(retry-later)cnf		I		I	
DISRUPT		S0	S0	S0	S0

8.2 Eventos

8.2.1 En las tablas de estados, los eventos son:

- a) una primitiva de petición o de respuesta CCR emitida por el usuario de servicio CCR al ASE de CCR; o
- b) una primitiva de indicación o de confirmación CCR emitida por el ASE de CCR al usuario de servicio CCR; o
- c) dos primitivas de petición CCR emitidas conjuntamente por el usuario de servicio CCR al ASE de CCR; o
- d) dos primitivas de indicación CCR emitidas conjuntamente por el ASE de CCR al usuario de servicio CCR.

8.2.2 Los eventos se recogen en el cuadro 14. La emisión conjunta de primitivas de servicio CCR que no se muestran como un evento se considera como la ocurrencia consecutiva de los eventos de la tabla.

8.3 Estados

Los estados de ASE de CCR utilizados en las tablas de estados se representan con la notación Zn asignada en el cuadro 13, donde Z es una letra mayúscula y n es nulo o un entero.

La descripción de los estados en las tablas incluye el nombre abreviado del estado. Este nombre abreviado aparece bajo la forma "Zn" en los cuadros 16 a 23.

8.4 Predicados

Los predicados utilizados en las tablas de estados son representados por la notación "pxxx" asignada en el cuadro 15, donde "p" es ella misma y "xxx" es dos o tres alfanuméricos. Los predicados son valores booleanos y pueden ser combinados utilizando los operadores "|" para OR, "&" para AND y "~" para NOT.

Las expresiones de predicado aparecen en la columna "Pred" o en una célula individual. Un predicado en la columna "Pred" se aplica en todos los estados para el evento apropiado. Si la expresión de predicado en la columna "Pred", o la única expresión de predicado en una célula está puesta a falso, la célula será tratada como si estuviese en blanco. Si la expresión está puesta a verdadero, se aplica la transición de estados especificada.

Algunas células contienen dos listas de acciones, cada una de las cuales consiste en un predicado y un estado. Los predicados en estas células son siempre complementos entre sí. Se aplicará la lista de acciones cuyos predicados están puestos a verdadero.

8.5 Interpretación de la tabla de estados

8.5.1 Generalidades

8.5.1.1 Un ASE de CCR es inicializado en el estado "S0" (véase el cuadro 16) cuando se invoca el procedimiento de servicio de establecimiento de asociación de ACSE (A-ASOCIACIÓN). Después de este procedimiento, el ASE de CCR está en el estado "I". Esto puede ocurrir como resultado de incluir una primitiva de petición C-INICIALIZACIÓN como información de usuario en la primitiva de petición C-ASOCIACIÓN. En los demás casos, por defecto, el estado cambia a "I" al concluir el procedimiento de establecimiento de asociación.

8.5.1.2 En las tablas de estados, la intersección de un evento (fila) con un estado (columna) constituye una célula. Una célula que no está en blanco representa la combinación de un evento de un estado que está definida para el ASE de CCR. Cuando se produce tal intersección, el estado del ASE de CCR cambia al estado especificado en la célula.

8.5.1.3 Una célula en blanco representa la combinación de un evento y un estado que no está definida para el ASE de CCR. Cuando se produce esta intersección, el proveedor de servicio CCR emite una primitiva de indicación C-P-ERROR a su usuario de servicio CCR. Toda acción que emprenda el usuario de servicio CCR es un asunto local.

8.6 Compleción de la rama

Para un usuario de servicio CCR, una rama es completada por una de las primitivas siguientes:

- a) primitiva de respuesta/confirmación C-COMPROMISO; o
- b) primitiva de respuesta/confirmación C-REPLIEGUE; o
- c) primitiva de respuesta/confirmación C-RECUPERACIÓN (hecho); o
- d) primitiva de respuesta/confirmación C-RECUPERACIÓN(desconocido); o
- e) primitiva de respuesta/indicación C-SIN CAMBIO con parámetro confirmación de "no requerido"; o
- f) primitiva de respuesta/confirmación C-SIN CAMBIO; o
- g) fallo de aplicación o de comunicación antes de que se emita una primitiva de petición C-PREPARADO o C-COMPROMISO.

8.7 Colisiones y servicios perturbadores

8.7.1 Las semánticas de aplicación en tránsito en la conexión de sesión subyacente pueden perderse al emplear el servicio C-REPLIEGUE, si no se ha emitido todavía la primitiva de indicación o de confirmación correspondiente.

8.7.2 De los servicios CCR, sólo es perturbador C-REPLIEGUE.

8.7.3 El requisito de que el solicitante del servicio C-COMIENZO o C-RECUPERACIÓN tenga el testigo de sincronización menor impide colisiones de servicios entre C-COMIENZO y C-RECUPERACIÓN.

8.7.4 Un superior de compromiso puede responder con una primitiva de petición C-RECUPERACIÓN(compromiso) a una primitiva de indicación C-RECUPERACIÓN(preparado) sin tener el testigo de sincronización menor, pero una colisión no es posible.

8.7.5 Es posible que un árbol de compromiso tenga dos coordinadores de compromiso. Esto puede suceder cuando dos usuarios del servicio CCR han señalado entre sí que están preparados. Son vecinos y comparten una rama común. Se produce una colisión del servicio C-PREPARADO si cada usuario de servicio CCR señala al otro que está preparado.

NOTA – Una especificación referente puede especificar el uso de CCR de manera que no permita colisiones del servicio C-PREPARADO.

8.7.6 Si se producen un a colisión del servicio C-PREPARADO, la acción atómica continuará invariablemente el compromiso si ambos parámetros "colisión de señales de preparado reservada" de las primitivas de C-INICIALIZACIÓN están puestos a "falso" (véase 6.1.6), salvo si falla la asociación sustentadora, en cuyo caso el resultado depende de los procedimientos de recuperación.

9 Utilización de servicios CCR

9.1 Generalidades

9.1.1 Para una asociación dada, los servicios CCR pueden ser utilizados en cualquier momento durante la secuencia de cualquier otro servicio ASE o el servicio de presentación, salvo en las circunstancias indicadas a continuación.

9.1.2 El ASE de CCR utiliza su propio contexto de presentación para separar su semántica de la semántica de otros ASE que utilizan la misma asociación. Los parámetros datos de usuario de CCR (si están presentes) se transmiten como uno o varios valores de datos de presentación que se intercambian directamente con el servicio de presentación.

9.2 Utilización de CCR con correspondencia sin referencia

9.2.1 Los servicios CCR pueden ser utilizados como un componente de un ASO que define una correspondencia sin referencia para sustentar servicios, es decir, que es diferente de la correspondencia especificada en el texto de la Rec. UIT-T X.852 | ISO/CEI 9805-1. En el anexo B a la Rec. UIT-T X.852 | ISO/CEI 9805-1 se definen las características operativas para la utilización de CCR en este ASO.

9.2.2 Las restricciones de utilización de testigo definidas en esta Recomendación | Norma Internacional pueden no aplicarse a la utilización de CCR como un componente de un ASO que utiliza una correspondencia sin referencia. La especificación de ASO es responsable de impedir situaciones de colisión que no están incluidas en las reglas de secuenciación de CCR (véase la cláusula 8).

9.3 Utilización de servicios de sincronización y resincronización de sesión

9.3.1 Los servicios CCR no pueden ser utilizados por una especificación referente que utiliza resincronización de sesión en un modo no relacionado con la semántica CCR. En particular, una especificación referente puede utilizar solamente resincronización de sesión en aquellas circunstancias en que no es posible que la resincronización perturbe cualesquiera procedimientos de servicios CCR distintos a la primitiva de petición C-PREPARADO, a la primitiva de petición C PREPARACIÓN o a la primitiva de respuesta C-COMIENZO.

NOTA – Por ejemplo, una especificación referente puede utilizar los servicios P-RESINCRONIZACIÓN (rearranque) o P-RESINCRONIZACIÓN (fijación) antes de que finalice la fase I.

9.3.2 Una especificación referente puede utilizar puntos de sincronización de sesión (menores o mayores). Sin embargo, la especificación referente debe conocer que los servicios CCR utilizan también puntos de sincronización de sesión.

9.4 Utilización de servicios CCR con actividades de sesión

Los servicios CCR no pueden ser utilizados fuera de una actividad de sesión si se seleccionó la unidad funcional de gestión de actividad de sesión para la asociación sustentadora.

9.5 Utilización de servicios de presentación

La primitiva de petición C-COMIENZO no puede ser emitida si una primitiva de confirmación P-ALTERACIÓN-CONTEXTO está pendiente y se ha seleccionado la unidad funcional de restablecimiento de contexto de presentación.

Anexo A

Reglas para el usuario de servicio CCR

(Este anexo es parte integrante de esta Recomendación | Norma Internacional)

A.1 Introducción

En este anexo se definen las reglas para el usuario de servicio CCR que se incorporarán en una especificación referente. Además de estas reglas, una especificación referente puede incluir reglas más restrictivas siempre y cuando no sean incompatibles con las reglas especificadas en este anexo.

A.1.1 Categorías de reglas

En este anexo se definen cuatro categorías de reglas para el usuario de servicio CCR.

- a) *Regla de utilización de primitivas de servicio CCR* – Limitación de la utilización de primitivas de servicio CCR para una rama de una acción atómica. Las reglas de utilización de primitivas de servicio CCR se definen en A.3.
- b) *Regla de manipulación de datos de acción atómica* – Condiciones requeridas para que un usuario de servicio CCR anote u olvide datos de acción atómica para una rama. Las reglas de manipulación de datos de acción atómica se definen en A.4.
- c) *Regla de manipulación de datos ligados* – Limitación impuesta a un usuario de servicio CCR para la manipulación de datos ligados. Las reglas de manipulación de datos ligados se definen en A.5.
- d) *Regla de transferencia de datos de usuario de servicio CCR* – Limitación impuesta a un usuario de servicio CCR para la utilización de primitivas de servicio de transferencia de datos de presentación que piden la manipulación de datos ligados. Las reglas de transferencia de datos de usuario de servicio CCR se definen en A.6.

A.2 Cumplimiento

A.2.1 Para cumplir esta Recomendación | Norma Internacional, una especificación referente debe incluir las disposiciones a) y b) siguientes o requerirá especificaciones referente conformes a la misma para incluir las disposiciones a) y b).

A.2.2 Las exigencias de conformidad son las siguientes:

- a) la incorporación, por referencia o inclusión, de las reglas de servicio CCR definidas en este anexo; y
- b) la inclusión de requisitos de conformidad con las reglas para el usuario de servicio CCR definidas en este anexo en todas las exigencias que debe satisfacer una realización conforme a la especificación.

A.3 Reglas de utilización de primitivas de servicio CCR

Una regla de utilización de primitivas de servicio CCR es una limitación de la utilización de una primitiva de servicio CCR para una rama de una acción atómica.

Se definen cinco tipos de reglas de utilización de primitivas de servicio CCR:

- a) *Regla de secuencia de múltiples ramas* – Limitación basada en la emisión o recepción anterior de primitivas de servicio CCR en las otras ramas de esa acción atómica para ese usuario de servicio CCR.
- b) *Regla de recuperación de múltiples ramas* – Limitación basada en la anotación o el olvido anteriores de datos de acción atómica para las ramas de esa acción atómica para ese usuario de servicio CCR. Los datos de acción atómica se emplean para recuperación.
- c) *Regla de recuperación de rama única* – Limitación basada en la anotación o el olvido anteriores de datos de acción atómica para esa rama. Los datos de acción atómica se emplean para recuperación.
- d) *Regla de datos ligados* – Limitación basada en la liberación de datos ligados en el estado inicial o final.
- e) *Regla de utilización de asociación* – Limitación basada en la posesión de un testigo de sesión para la conexión de sesión subyacente. Estas reglas no son aplicables cuando se utiliza CCR con una correspondencia sin referencia (véase 9.2).

A.3.1 Primitiva de petición C-INICIALIZACIÓN

La primitiva de petición C-INICIALIZACIÓN se emitirá conjuntamente con una primitiva de petición A-ASOCIACIÓN (regla de utilización de asociación – regla A.3.1).

A.3.2 Primitiva de respuesta C-INICIALIZACIÓN

La primitiva de respuesta C-INICIALIZACIÓN se emitirá conjuntamente con una primitiva de respuesta A-ASOCIACIÓN (regla de utilización de asociación – regla A.3.2).

A.3.3 Primitiva de petición C-COMIENZO

Una primitiva de petición C-COMIENZO utilizada para comenzar una rama en un gráfico de acción atómica no puede ser emitida si:

- a) una primitiva de petición C-PREPARADO ha sido emitida en otra rama de esa acción atómica [regla de secuencia de múltiples ramas – regla A.3.3 a)]; o
- b) una primitiva de petición C-REPLIEGUE ha sido emitida al iniciador de compromiso [regla de secuencia de múltiples ramas – regla A.3.3 b)]; o
- c) una primitiva de petición C-COMPROMISO ha sido emitida a un subordinado de compromiso [regla de secuencia de múltiples ramas – regla A.3.3 c)]; o
- d) el identificador de rama de acción atómica ya ha sido utilizado para otra rama en la misma acción atómica [regla de secuencia de múltiples ramas – regla A.3.3 d)]; o
- e) el usuario de servicio CCR no posee el testigo de sincronización menor a menos que la primitiva se emita conjuntamente con una primitiva de petición C-COMPROMISO para otra acción atómica [regla de utilización de asociación – regla A.3.3 e)]; o
- f) una primitiva de petición C-SIN CAMBIO ha sido emitida [regla de secuencia de múltiples ramas – regla A.3.3 f)].

A.3.4 Primitiva de petición C-PREPARACIÓN

No hay reglas de control de utilización de la primitiva de petición C-PREPARACIÓN para el usuario de servicio CCR.

A.3.5 Primitiva de petición C-PREPARADO

Una primitiva de petición C-PREPARADO sólo puede ser emitida si:

- a) el usuario de servicio CCR ha recibido una primitiva de indicación C-PREPARADO o C-RECUPERACIÓN(preparado) de otros vecinos en dos fases [regla de secuencia de múltiples ramas – regla A.3.5 a)]; y
- b) se han anotado los datos de acción atómica requeridos para una señal de preparado como la definida en A.4.1 [regla de recuperación de múltiples ramas y rama única – regla A.3.5 b)]; y
- c) los datos ligados pueden ser liberados en el estado inicial o final [regla de datos ligados – regla A.3.5 c)].

A.3.6 Primitiva de petición C-COMPROMISO

A.3.6.1 Una primitiva de petición C-COMPROMISO sólo puede ser emitida si a) o b) es verdadero y además c) es verdadero:

- a) el usuario de servicio CCR ha recibido una primitiva de indicación C-COMPROMISO o C-RECUPERACIÓN(compromiso) [regla de secuencia de múltiples ramas – regla A.3.6.1 a)]; y
- b) todo lo que sigue es verdadero:
 - 1) el usuario de servicio CCR ha recibido una primitiva de indicación C-PREPARADO o C-RECUPERACIÓN(preparado) de todos sus vecinos en dos fases [regla de secuencia de múltiples ramas – regla A.3.6.1 b), 1)]; y

- 2) se han anotado los datos de acción atómica requeridos para una orden de compromiso según se define en A.4.3.2 [regla de recuperación de múltiples ramas – regla A.3.6.1 b), 2)]; y
- 3) los datos ligados pueden ser liberados en el estado final para un superior de compromiso [regla de datos ligados – regla A.3.6.1 b), 3)]; y
- c) el usuario de servicio CCR posee el testigo de sincronización menor si se utiliza la versión 2 del protocolo CCR [regla de utilización de asociación – regla A.3.6.1 c)].

A.3.6.2 Si una primitiva de petición C-COMPROMISO es emitida por decididor de compromiso, éste liberará datos ligados en el estado final (regla de datos ligados – regla A.3.6.2).

A.3.7 Primitiva de respuesta C-COMPROMISO

Una primitiva de respuesta C-COMPROMISO sólo puede ser emitida si:

- a) el usuario de servicio CCR ha anotado datos de acción atómica que indican una orden de compromiso para todas las ramas a subordinados de compromiso para los cuales no ha recibido una primitiva de confirmación C-COMPROMISO o C-RECUPERACIÓN(hecho) [combinación de la regla de secuencia de múltiples ramas y de la regla de recuperación de múltiples ramas – regla A.3.7 a)]; y
- b) los datos ligados han sido liberados en el estado final [regla de datos ligados – regla A.3.7 b)]; y
- c) se han olvidado datos de acción atómica para esta rama [regla de recuperación de rama única – regla A.3.7 c)]; y
- d) se han olvidado datos de acción atómica para todos sus subordinados o los datos de acción atómica han sido modificados para indicar una orden de compromiso [regla de recuperación de múltiples ramas – regla A.3.7 d)].

La regla A.3.7 c) puede ser omitida si las otras partes de la regla A.3.7 son verdaderas y si la regla A.3.7 b) sigue siendo verdadera con independencia de fallos subsiguientes y primitivas de indicación o confirmación de recuperación.

NOTA – La mitigación de la regla A.3.7 c) requiere, por ejemplo, que un fallo seguido de recuperación, con bloqueo de datos ligados, y una subsiguiente primitiva de confirmación C-RECUPERACIÓN no cause liberación en el estado inicial.

A.3.8 Primitiva de petición C-REPLIEGUE

A.3.8.1 Una primitiva de petición C-REPLIEGUE sólo puede ser emitida si:

- a) no se ha emitido una primitiva de petición C-PREPARADO o C-RECUPERACIÓN (preparado) [regla de secuencia de múltiples ramas – regla A.3.8.1 a)]; o
- b) una primitiva de indicación C-REPLIEGUE o una primitiva de confirmación C-RECUPERACIÓN(desconocido) o una primitiva de indicación C-CANCELACIÓN ha sido recibida del superior de compromiso [regla de secuencia de múltiples ramas – regla A.3.8.1 b)];
- c) se ha emitido una primitiva de petición C-PREPARADO y se ha recibido una indicación C-PREPARADO en la misma rama y la "reserva de colisión de señales de preparado" en la petición o respuesta C-INICIALIZACIÓN (la que se haya enviado) en la asociación que sustentó la rama estaba ausente o tenía el valor "verdadero" (regla de secuencia de múltiples ramas – regla A.3.8.1 c)]; o
- d) se ha emitido una primitiva de petición C-PREPARADO o C-RECUPERACIÓN (preparado) y se ha recibido una indicación C-RECUPERACIÓN(preparado) [regla de secuencia de múltiples ramas – regla A.3.8.1 d)].

Si la regla A.3.8.1 d) se ha de utilizar para ramas originalmente sustentadas por una asociación en la cual el parámetro "reserva de colisión de señales de preparado" de la petición o respuesta C-INICIALIZACIÓN era "falso", la especificación referente asegurará que los usuarios de servicio CCR tomen decisiones coherentes.

A.3.8.2 Si se emite una primitiva de petición C-REPLIEGUE al iniciador de rama, se liberarán datos ligados en el estado inicial (regla de datos ligados – regla A.3.8.2).

A.3.9 Primitiva de indicación C-REPLIEGUE

Si se recibe una primitiva de indicación C-REPLIEGUE del iniciador de rama (en la fase I) o del superior de compromiso (en la fase II), una de las siguientes afirmaciones debe ser verdadera:

- a) se liberarán datos ligados en el estado inicial; o
- b) se detecta una mezcla heurística.

(Regla de datos ligados – regla A.3.9.)

A.3.10 Primitiva de petición C-CANCELACIÓN

La primitiva de petición C-CANCELACIÓN sólo puede ser emitida si se satisfacen las condiciones para emitir una primitiva de petición C-REPLIEGUE, como se especifica en A.3.8, es decir, que se aplican las reglas A.3.8.1 a), A.3.8.1 b), A.3.8.1 c) y A.3.8.2.

A.3.11 Primitiva de indicación C-CANCELACIÓN

Si se recibe una primitiva de indicación C-CANCELACIÓN del iniciador de rama (en la fase I) o del superior de compromiso (en la fase II), se aplica la regla A.3.9, como para una primitiva de indicación C-REPLIEGUE.

A.3.12 Primitiva de petición C-SIN CAMBIO

La primitiva de petición C-SIN CAMBIO sólo puede ser emitida si:

- a) el usuario de servicio CCR no tiene ramas en dos fases distintas de la petición de C-SIN CAMBIO que se ha de emitir en [regla de secuencia de múltiples ramas – regla A.3.12 a)]; y
- b) Los datos ligados no han sido modificados [regla de datos ligados – regla A.3.12 b)].

A.3.13 Primitiva de petición de respuesta C-SIN CAMBIO

No hay reglas de control de utilización de la primitiva de respuesta C-SIN CAMBIO para el usuario de servicio CCR.

A.3.14 Primitiva de petición C-RECUPERACIÓN(preparado)

Una primitiva de petición C-RECUPERACIÓN(preparado) sólo puede ser emitida si:

- a) el usuario de servicio CCR ha recibido una primitiva de indicación C-PREPARADO o C-RECUPERACIÓN(preparado) de otros vecinos en dos fases [regla de secuencia de múltiples ramas – regla A.3.14 a)]; y
- b) se han anotado los datos de acción atómica requeridos para una señal de preparado como la definida en A.4.1 [regla de recuperación de múltiples ramas y rama única – regla A.3.14 b)]; y
- c) los datos ligados pueden ser liberados en el estado inicial o final [regla de datos ligados – regla A.3.14 c)]; y
- d) se ha seleccionado la unidad función de recuperación superpuesta en la asociación o el usuario de servicio CCR posee el testigo de sincronización menor [regla de utilización de asociación – regla A.3.14 d)].

A.3.15 Primitiva de petición C-RECUPERACIÓN(compromiso)

A.3.15.1 Una primitiva de petición C-RECUPERACIÓN(compromiso) sólo puede ser emitida si a) o b) es verdadero y c) es verdadero:

- a) el usuario de servicio CCR ha recibido una primitiva de indicación C-COMPROMISO o C-RECUPERACIÓN(compromiso) [regla de secuencia de múltiples ramas – regla A.3.15.1 a)]; y
- b) todo lo que sigue es verdadero:
 - 1) el usuario de servicio CCR ha recibido una primitiva de indicación C-PREPARADO o C-RECUPERACIÓN(preparado) de todos los vecinos en dos fases [regla de secuencia de múltiples ramas – regla A.3.15.1 b), 1)]; y
 - 2) se han anotado los datos de acción atómica requeridos para efectuar una recuperación para todos los vecinos en dos fases [regla de recuperación de múltiples ramas – regla A.3.15.1 b), 2)]; y

- 3) los datos ligados pueden ser liberados en el estado final [regla de datos ligados – regla A.3.15.1 b), 3)]; y
- c) se ha seleccionado la unidad funcional de recuperación con superposición en la asociación o el usuario de servicio CCR es el poseedor del testigo sincronización menor a menos que la primitiva sea una respuesta a una indicación C-RECUPERACIÓN(preparado) de un subordinado de compromiso (regla de utilización de asociación – regla A.3.15.1);
- d) se ha seleccionado la unidad funcional de recuperación con superposición en la asociación o el usuario de servicio CCR es el poseedor del testigo sincronización menor o la primitiva es una respuesta a una indicación C-RECUPERACIÓN(preparado) de un subordinado de compromiso [regla de utilización de asociación – regla A.3.15.1 e)].

A.3.15.2 Si una primitiva de petición C-RECUPERACIÓN(compromiso) es emitida por un coordinador de compromiso, éste liberará datos ligados en el estado final (regla de datos ligados – regla A.3.15.2).

A.3.16 Primitiva de respuesta C-RECUPERACIÓN(hecho)

Una primitiva de respuesta C-RECUPERACIÓN(hecho) sólo puede ser emitida si:

- a) el usuario de servicio CCR ha anotado datos de acción atómica que indican una orden de compromiso para todas las ramas a subordinados de compromiso para los cuales no ha recibido una primitiva de confirmación C-COMPROMISO o C-RECUPERACIÓN(hecho) [combinación de la regla de secuencia de múltiples ramas y la regla de recuperación de múltiples ramas – regla A.3.16 a)]; y
- b) los datos ligados han sido liberados en el estado final [regla de datos ligados – regla A.3.16 b)]; y
- c) se han olvidado los datos de acción atómica para esa rama [regla de recuperación de rama única – regla A.3.16 c)]; y
- d) se han olvidado los datos de acción atómica para todos sus subordinados de compromiso o los datos de acción atómica han sido modificados para indicar una orden de compromiso [regla de recuperación de múltiples ramas – regla A.3.16-d)].

A.4 Reglas de manipulación de datos de acción atómica

Una regla de manipulación de datos de acción atómica es un conjunto de condiciones necesarias para que un usuario de servicio CCR anote u olvide datos de acción atómica para una rama. Un usuario de servicio CCR utiliza los datos de acción atómica para mantener información de la responsabilidad de recuperación para la rama.

Los datos de acción atómica requeridos por el usuario de servicio CCR para realizar la recuperación para una rama comprenden:

- a) identificador de acción atómica;
- b) identificador de rama;
- c) si el usuario de servicio CCR fue el iniciador o el respondedor de rama;
- d) datos del contexto de recuperación del servicio C-INICIALIZACIÓN;
- e) si el usuario de servicio CCR ha decidido enviar una señal de preparado u ordenar compromiso;
- f) información requerida para restablecer una asociación con el vecino; y
- g) cualquier otra información necesaria para recuperación con el vecino.

A.4.1 Anotación de datos de acción atómica que envían una señal de preparado

Los datos de acción atómica que indican envío de una señal de preparado sólo pueden ser anotados si:

- a) se cumple la regla A.3.5 a); y
- b) se cumple la regla A.3.5 c).

Los siguientes datos de acción atómica son anotados por un usuario de servicio CCR para enviar una señal de preparado:

- a) datos de acción atómica requeridos para efectuar una recuperación para todos sus subordinados de compromiso que no serán replegados;
- b) datos de acción atómica requeridos para efectuar una recuperación con el superior de compromiso.

A.4.2 Olvido de datos de acción atómica que indican el envío de una señal de preparado

Los datos de acción atómica que indican el envío de una señal de preparado sólo pueden olvidarse si:

- a) se recibe del superior de compromiso una primitiva de indicación C-REPLIEGUE o una primitiva de confirmación C-RECUPERACIÓN(desconocido); o
- b) se recibe del superior de compromiso una primitiva de indicación C-COMPROMISO o una primitiva de indicación C-RECUPERACIÓN(compromiso), y se ha recibido de todos sus subordinados una primitiva de confirmación C-COMPROMISO o una primitiva de confirmación C-RECUPERACIÓN(hecho); o
- c) se ha recibido una primitiva de indicación C-PREPARADO del superior de compromiso y la "reserva de colisión de señales de preparado" en la petición o respuesta C-INICIALIZACIÓN (la que se haya enviado) en la asociación que sustentó (originalmente) la rama estaba ausente o tenía el valor "verdadero"; o
- d) se ha recibido del superior de compromiso una indicación C-RECUPERACIÓN(preparado).

Si se ha de utilizar la regla d) para ramas originalmente sustentadas por una asociación en la cual el parámetro "Reserva de colisión de señales de preparado" de la petición o respuesta C-INICIALIZACIÓN era "falso", la especificación referente asegurará que los usuarios de servicio CCR tomen la decisión coherente.

A.4.3 Anotación de datos de acción atómica que indican una orden de compromiso

A.4.3.1 Los datos de acción atómica que indican una orden de compromiso sólo pueden ser anotados si:

- a) se cumple la regla A.3.6.1 a); y
- b) se cumple la regla A.3.6.1 b); y
- c) se cumple la regla A.3.6.1 d).

A.4.3.2 Los siguientes datos de acción atómica son anotados por un decididor de compromiso para una orden de compromiso:

- datos de acción atómica requeridos para efectuar una recuperación para todos sus subordinados que no serán replegados.

A.4.4 Olvido de datos de acción atómica que indican una orden de compromiso

Los datos de acción atómica que indican una orden de compromiso sólo pueden olvidarse si se ha recibido de cada uno de sus subordinados de compromiso una primitiva de confirmación C-COMPROMISO o una primitiva de confirmación C-RECUPERACIÓN(hecho).

A.5 Reglas de manipulación de datos ligados

Una regla de manipulación de datos ligados es una limitación impuesta a un usuario de servicios CCR para su manipulación de datos ligados.

A.5.1 Modificación de datos ligados para producir el estado final

Los cambios para producir el estado final de datos ligados a través de la progresión normal de la acción atómica requieren que:

- a) no estén anotados datos de acción atómica que indican envío de una señal de preparado; y
- b) no estén anotados datos de acción atómica que indican una orden de compromiso.

A.5.2 Liberación de datos ligados en el estado inicial como parte del repliegue

La liberación de datos ligados en el estado inicial como parte de un repliegue requiere que:

- a) se haya recibido del superior de compromiso una indicación C-REPLIEGUE o una confirmación C-RECUPERACIÓN(desconocido) si está anotado el envío de una señal de preparado; y
- b) no estén anotados datos de acción atómica que indican una orden de compromiso.

A.5.3 Liberación de datos ligados en el estado final como parte de un compromiso

La liberación de datos ligados en el estado final como parte de un compromiso requiere que:

- a) el usuario de servicio CCR haya recibido una primitiva de indicación C-COMPROMISO o C-RECUPERACIÓN(compromiso) del superior de compromiso si éste no es el decididor de compromiso; y
- b) se hayan anotado los datos de acción atómica requeridos para efectuar la recuperación para todas las ramas de subordinados de compromiso que no serán replegadas para un decididor de compromiso; y
- c) los datos de acción atómica reflejen el envío de una señal de preparado o una orden de compromiso.

A.5.4 Liberación de datos ligados como parte de una decisión heurística

La liberación de datos ligados como resultado de una decisión heurística requiere que los datos de acción atómica reflejen el envío de una señal de preparado.

A.6 Reglas de transferencia de datos de usuario de servicio CCR

Una regla de transferencia de datos de usuario de servicio CCR es una limitación impuesta a un usuario de servicio CCR para la utilización de primitivas de servicio de transferencia de datos de presentación que piden la manipulación de datos ligados.

A.6.1 Primitivas de petición y de respuesta de transferencia de datos

Una primitiva de petición o de respuesta de transferencia de datos que pide la manipulación de datos ligados como parte de una acción atómica sólo puede ser emitida en una asociación para una rama en la cual:

- a) el usuario de servicio CCR no ha recibido una primitiva de indicación C-PREPARADO o C-REPLIEGUE; y
- b) el usuario de servicio CCR no ha emitido una primitiva de petición C-PREPARACIÓN, C-PREPARADO, o C-REPLIEGUE.

A.6.2 Primitivas de indicación y de confirmación de transferencia de datos

Una primitiva de indicación o confirmación de transferencia de datos que pide la manipulación de datos ligados como parte de una acción atómica sólo puede recibirse en una asociación para una rama en la cual:

- a) el usuario de servicio CCR no ha recibido una primitiva de indicación C-PREPARADO, C-PREPARACIÓN, o C-REPLIEGUE; y
- b) el usuario de servicio CCR no ha emitido una primitiva de petición C-REPLIEGUE; y
- c) el usuario de servicio CCR no ha anotado datos de acción atómica para enviar una señal de preparado.

Anexo B

Relación de CCR con la estructura de la capa de aplicación

(Este anexo es parte integrante de esta Recomendación | Norma Internacional)

El texto de este anexo está armonizado con la Rec. UIT-T X.207 | ISO/CEI 9545, pero utiliza la terminología de la primera edición de ISO/CEI 9545:1989.

NOTA – La figura B.1 sólo es una ilustración del texto.

B.1 Proveedor de servicio CCR

El proveedor de servicio CCR se ha modelado para que consista en dos ASE de CCR pares que intervienen en la misma rama de acción atómica. Cada ASE de CCR está ubicado en el contexto de un objeto de asociación única (SAO) de la asociación sustentadora.

B.2 Usuario de servicio CCR

B.2.1 El usuario de servicio CCR en la AEI consta de dos partes:

- a) la parte SAO; y
- b) la parte función de control de asociación múltiple (MACF).

B.2.2 La parte SAO consiste en la SACF y uno o más ASE que utilizan los servicios ASE de CCR. Dichos ASE se denominan elementos de servicio de aplicación de usuario (U-ASE).

B.2.3 La parte MACF del usuario de servicio CCR representa la función de coordinación de asociación múltiple que forma parte de las actividades relacionadas con CCR.

NOTA – La parte MACF se necesita incluso para una acción atómica que sólo consiste en una rama. En este caso, la parte MACF es necesaria para la recuperación si se produce un fallo de aplicación o de comunicación.

B.3 Gráfico de acción atómica

La figura B.1 es un ejemplo de un gráfico de acción atómica basado en esta arquitectura.

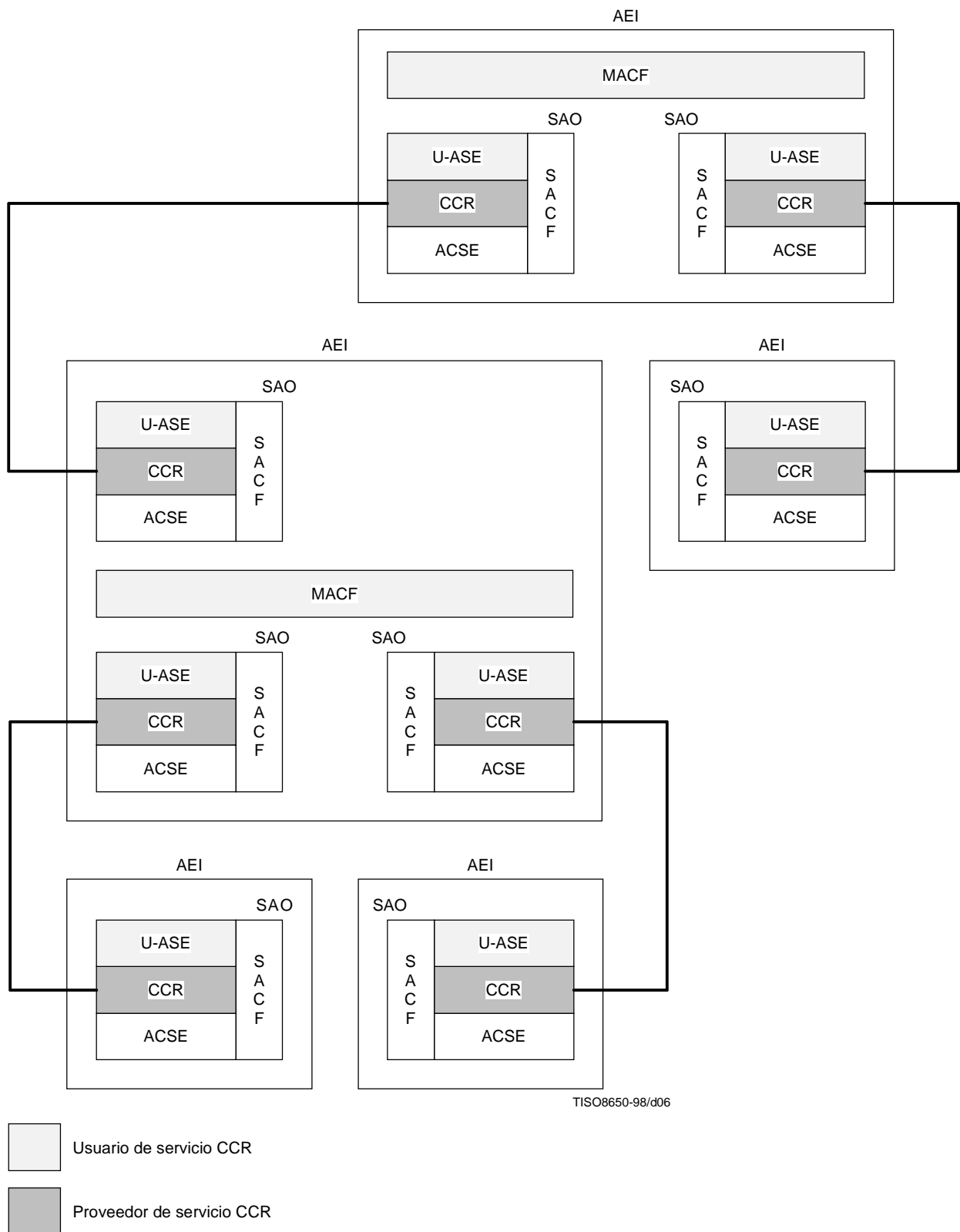


Figura B.1 – Arquitectura de árbol de acción atómica

Anexo C

Reseña didáctica de los servicios CCR

(Este anexo no es parte integrante de esta Recomendación | Norma Internacional)

NOTA – Este anexo describe principalmente los servicios CCR según están especificados en la edición anterior (1993) de esta Recomendación | Norma Internacional. Los términos utilizados han sido actualizados pero el anexo no trata del compromiso dinámico, la compleción sin cambio ni la cancelación.

C.1 Introducción

En este anexo se describen las principales funciones de CCR y su utilización en un entorno distribuido. Se amplían, pero en general no se repiten, los conceptos presentados en la cláusula 6. Por consiguiente, antes de leer este anexo, conviene estar familiarizado con los conceptos y la terminología presentados en la cláusula 6.

Se mencionan los servicios CCR definidos en la cláusula 7. Conviene estar familiarizado con la "finalidad y utilización" de cada uno de los seis servicios CCR:

- C-COMIENZO;
- C-PREPARACIÓN;
- C-PREPARADO;
- C-COMPROMISO;
- C-REPLIEGUE; y
- C-RECUPERACIÓN.

NOTA – Los servicios C-INICIALIZACIÓN, C-SIN CAMBIO y C-CANCELACIÓN no se examinan en este anexo.

Todos los términos definidos en la parte normativa de esta Recomendación | Norma Internacional se repiten en 3.6. En las subcláusulas 3.1 a 3.5 se enumeran los términos utilizados en el servicio CCR que están definidos en otras normas relativas a OSI.

Dado que este anexo está confinado al compromiso estático, el término "superior" se utiliza para indicar tanto al iniciador de rama como al superior de compromiso. De manera similar, "subordinado" se utiliza para indicar "respondedor de rama" y "subordinado de compromiso".

En el servicio CCR se definen servicios que se utilizan en una asociación simple. Por consiguiente, CCR siempre requiere una especificación referente (es decir, de control). Esto es cierto incluso si en la utilización de CCR sólo intervienen dos usuarios de servicio CCR. En este caso, la especificación referente debe especificar, como mínimo, las acciones de recuperación cuando se produce un fallo.

La utilización de CCR puede verse limitada por una especificación referente determinada, es decir, algunas de las características descritas pueden no producirse cuando son utilizadas por una especificación referente determinada.

C.1.1 ¿Qué es CCR?

CCR es un elemento de servicio de aplicación (ASE) y las reglas de utilización del ASE. Como un ASE, el CCR tiene una definición de servicio (esta Recomendación | Norma Internacional) y una especificación de protocolo (Rec. UIT-T X.852 | ISO/CEI 9805-1). Las reglas de utilización (denominadas reglas para el usuario de servicio CCR) figuran en el anexo A.

El servicio CCR es semejante al elemento de servicio de control de asociación (ACSE – Rec. UIT-T X.217 | ISO/CEI 8649 y Rec. UIT-T X.227 | ISO/CEI 8650-1) en muchos aspectos:

- Las facilidades ACSE proporcionan una relación entre dos usuarios de servicio ACSE para que utilicen una conexión de presentación. Esta relación se denomina asociación de aplicación o, sencillamente, una asociación.
- Las facilidades CCR proporcionan una relación entre dos usuarios de servicio CCR para que utilicen una asociación. Esta relación se denomina rama de acción atómica o, sencillamente, una rama.
- El ACSE proporciona una facilidad de clasificación. Los servicios ACSE establecen y liberan una asociación. El ACSE desconoce el flujo de semántica en la asociación entre su establecimiento y su liberación.

- El servicio CCR también proporciona una facilidad de clasificación. Los servicios CCR comienzan y completan una rama. El CCR desconoce el flujo subsiguiente de semántica en la rama.

Por otra parte, CCR y ACSE difieren en numerosos aspectos:

- El ACSE establece la conexión de presentación que utiliza, y lo hace como parte del servicio A-ASOCIACIÓN que establece la asociación. Ulteriormente, el ACSE libera la conexión de presentación cuando la asociación es liberada.
- El servicio CCR requiere la existencia previa de la asociación que utiliza, es decir, cuando se invoca C-COMIENZO, la asociación ya debe existir. Al completarse la rama, la asociación continúa.
- Para el ACSE, si se produce un fallo de aplicación o de comunicación, desaparece su relación (o sea, la asociación), es decir, la asociación y la conexión de presentación sustentadoras son liberadas anormalmente. La asociación no persiste.
- Para el servicio CCR, si se produce un fallo de aplicación o de comunicación, su relación (es decir, la rama) puede persistir o no persistir. Esto es determinado por el paradigma de repliegue presumido que utiliza el CCR. Este punto se examina en 6.2.2, 7.6 y C.5.2. Si la rama persiste, es recuperada y completada utilizando otra asociación.
- El ACSE no tiene reglas sobre cómo se utiliza una asociación.
- El CCR tiene reglas sobre cómo se utiliza una rama. Como el ACSE, no se ocupa de la semántica que fluye por la rama. No obstante, el CCR supone que su usuario proporciona las propiedades de acción atómica para sus ramas. Esas propiedades son las siguientes:
 - 1) atomicidad;
 - 2) coherencia;
 - 3) aislamiento; y
 - 4) durabilidad.

Se examinan en 6.1.1.

C.1.2 Acción atómica

Para CCR, una aplicación distribuida se define como un intento de procesamiento de información realizado por dos o más invocaciones de proceso de aplicación (API, *application process invocations*). Las invocaciones de entidad de aplicación (AEI – los aspectos de comunicación OSI de las API) son interconectadas por asociaciones en el entorno de OSI.

Una acción atómica es una secuencia específica y delimitada de operaciones de una aplicación distribuida. Una acción atómica puede ser caracterizada por las propiedades de atomicidad, aislamiento, coherencia y durabilidad. Se examinan en 6.1.1.

Al final de una acción atómica, si los resultados de sus operaciones se producen en todas las AEI participantes, la acción atómica ha sido comprometida. Si los resultados no se producen, la acción atómica ha sido replegada.

Una acción atómica no tiene un fin anormal. Una acción atómica finaliza con un repliegue (nunca se produjo) o un compromiso (se produjo). El repliegue puede ser el resultado previsto.

C.1.3 Finalidad

El servicio CCR ofrece facilidades que permiten que una acción atómica de una aplicación distribuida produzca un compromiso o un repliegue. El CCR proporciona un ASE para soportar una rama (es decir, un segmento) de una acción atómica. También define reglas que deben estar incorporadas a una especificación referente y ser seguidas por realizaciones concretas.

C.1.4 Utilización de CCR

En el anexo B se examina cómo el servicio CCR entra en la estructura de la capa de aplicación basada en la Rec. UIT-T X.207 | ISO/CEI 9545.

En esta Recomendación y en la Rec. UIT-T X.852 | ISO/CEI 9805-1 relativas al CCR se define el ASE de CCR. El servicio CCR no define la función de control de asociación única (SACF) ni la función de control de asociación múltiple (MACF). Estas funciones de control deben ser definidas por algo más. En las partes normativas de CCR, este "algo más" se denomina especificación referente. No obstante, en el anexo A al presente documento se definen reglas que deben incluirse en la SACF y en la MACF.

C.2 Estructura de un árbol de acción atómica

NOTA – Varios de los términos utilizados en este subcláusula son los empleados en la edición anterior de la presente Recomendación | Norma Internacional, que trataba solamente el compromiso estático. En las notas se indica la correspondencia con los términos más precisos utilizados con el compromiso dinámico que se emplean en el texto de esta Recomendación | Norma Internacional. En resumen:

árbol de acción atómica = comienzo de árbol y árbol de compromiso

superior = iniciador de rama y superior de compromiso

subordinado = respondedor de rama y subordinado de compromiso.

El término más antiguo "maestro" ha sido sustituido por el equivalente apropiado, a saber, iniciador de acción atómica, coordinador de compromiso, decididor de compromiso, según sea pertinente en el texto.

C.2.1 Modelo

El modelo aúna los conceptos examinados hasta ahora (aplicación distribuida, acción atómica y rama) y añade lo siguiente:

- Un usuario de servicio CCR es la parte de una AEI que utiliza servicios CCR para una o más ramas conexas de una acción atómica. (A continuación se dan más detalles sobre las "ramas conexas".)
- Finalmente, un árbol de acción atómica es una relación jerárquica entre usuarios de servicio CCR de una acción atómica. Está constituido por usuarios de servicio CCR y ramas.

NOTA – En ausencia del compromiso dinámico, el comienzo de árbol y el árbol de compromiso son lo mismo. El término "árbol de acción atómica" utilizado en este anexo hace referencia a esta disposición del gráfico de acción atómica.

La figura C.1 muestra el modelo de un árbol de acción atómica. Los círculos representan los usuarios de servicio CCR. Las líneas entre pares de usuarios de servicio CCR representan las ramas de la acción atómica.

La especificación referente identifica los ASE que se han de utilizar en las ramas de una acción atómica. Es posible emplear ASE distintos en las diferentes ramas de la acción atómica.

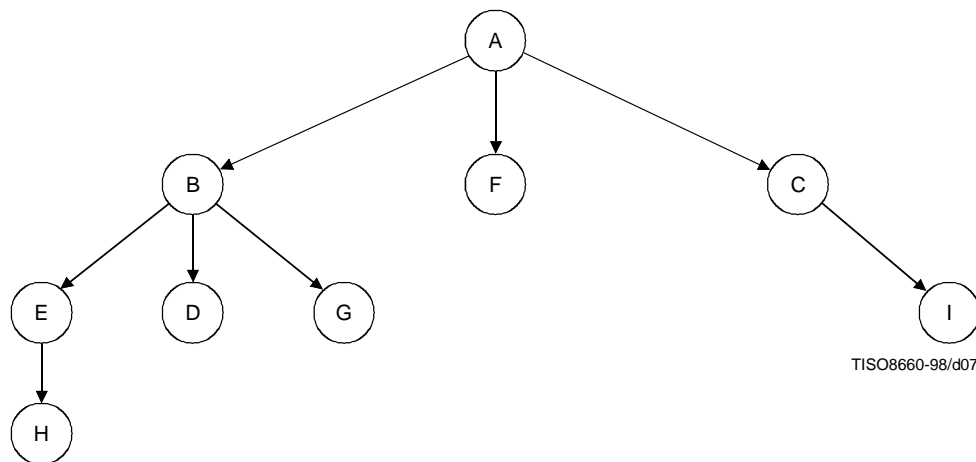


Figura C.1 – Árbol de acción atómica

C.2.2 Usuario de servicio CCR

Un usuario de servicio CCR forma parte de una AEI. Utiliza servicios CCR para coordinar ramas conexas del mismo árbol de acción atómica. Las "ramas conexas" son:

- a) para un iniciador de acción atómica, las ramas hacia los subordinados;
- b) para un intermedio, la rama hacia su superior y las ramas hacia sus subordinados;
- c) para una hoja, la única rama hacia su superior.

NOTA – Como está limitado al compromiso estático, en este anexo se usa el término "intermedio" para hacer referencia a los usuarios de servicio CCR que son respondedor de rama en una rama e iniciador de rama por lo menos en otra rama, y el término "hoja" se usa para indicar los usuarios de servicio CCR que tienen una sola rama, en la cual son respondedores de rama. Dada la restricción al compromiso estático, estos términos son equivalentes a la utilización por el TP de OSI de los términos dentro de un árbol de transporte (véase la Rec. UIT-T X.862 | ISO/CEI 10026-3).

Un usuario de servicio CCR interviene en una sola acción atómica.

Una AEI determinada puede contener uno o varios usuarios de servicio CCR. Los usuarios de servicio CCR de una AEI pueden ser todos parte de las mismas acciones atómicas o de acciones atómicas distintas.

Los servicios CCR (véase la cláusula 7) y sus reglas de secuenciación (véase la cláusula 8) se aplican independientemente a cada usuario de servicio CCR. Como se ha dicho anteriormente, una AEI puede contener más de un usuario de servicio CCR que interviene en la misma acción atómica. En este caso, no es posible distinguir solamente a partir de los parámetros CCR qué rama pertenece a qué usuario de servicio CCR. Esta relación está definida por la especificación referente y el funcionamiento interno de la AEI.

Una especificación referente puede imponer limitaciones a la creación de usuarios de servicio CCR en una AEI. Por ejemplo, una especificación referente puede permitir que se produzca solamente un usuario de servicio CCR de la misma acción atómica en una AEI determinada.

C.2.3 La rama y sus identificadores

Una rama es una relación entre dos usuarios de servicio CCR lógicamente adyacentes. El análisis de las ramas de acción atómica de 6.1.2 es bastante completo.

Una rama tiene un identificador de acción atómica y un identificador de rama. El identificador de acción atómica es asignado por el propietario de la acción atómica. El identificador de rama es asignado por el superior de la rama.

Un identificador de acción atómica consta de dos partes: el nombre del propietario y un sufijo asignado por éste. Aunque el nombre del propietario tiene la forma de un título de AE y puede ser el título de AE del iniciador de la acción atómica, se requiere sólo para identificar el espacio de número para el sufijo, de modo que la combinación sea globalmente inequívoca. Un identificador de rama consta de dos partes: el título AE del superior y un sufijo asignado por éste.

C.2.4 Ejemplo de utilización de la transferencia y manipulación de tareas

Un ejemplo de árbol de acción atómica que tiene varias ramas es la utilización de la transferencia y manipulación de tareas (JTM, *job transfer and manipulation* – ISO/CEI 8831). JTM hace referencia al CCR para todas las transferencias de material JTM (es decir, documentos e informes). La figura C.2 es un ejemplo de una acción atómica basada en JTM.

En la figura C.2 a), se produce una transferencia inicial de material JTM en una rama de acción atómica CCR entre la AEI A y la AEI B. El usuario de servicio CCR iniciador A-1 es el iniciador de la acción atómica. Actúa como el superior para la rama. El usuario de servicio CCR receptor B-1 actúa como el subordinado de la rama. En este punto, B-1 es la única hoja del árbol de acción atómica.

Tras recibir y procesar el material, B-1 invoca inmediatamente más actividad JTM para transferir documentos generados e informes JTM. Estas transferencias se realizan en nuevas ramas de la misma acción atómica. Las transferencias se producen:

- 1) entre el usuario de servicio CCR B-1 y el usuario de servicio CCR A-2 en la AEI A; y
- 2) entre el usuario de servicio CCR B-1 y el usuario de servicio CCR C-1 en la AEI C. Esto se representa en la figura C.2 b).

El usuario de servicio CCR B-1, el subordinado de la primera rama, es el superior de las nuevas ramas. B-1 es ahora un intermedio. Los usuarios de servicio CCR A-2 y C-1 son hojas.

Para la JTM, los usuarios de servicio CCR A-1 y A-2 pueden estar en la misma invocación o en invocaciones distintas de la misma AE. En la figura C.2 b), están en la misma AEI. El modelo de árbol de acción atómica de este ejemplo se representa en la figura C.2 c).

Esta segunda "ola" de procesamiento puede, a su vez, causar otras transferencias de documentos e informes. Esto añade un nivel suplementario de ramas al árbol de acción atómica. Para la JTM esto puede continuar indefinidamente.

Este ejemplo ilustra dos características esenciales de los árboles de acción atómica:

- a) un árbol de acción atómica se construye dinámicamente según avanza la acción; y
- b) la estructura real del árbol de acción atómica depende de la especificación referente y de los datos de aplicación.

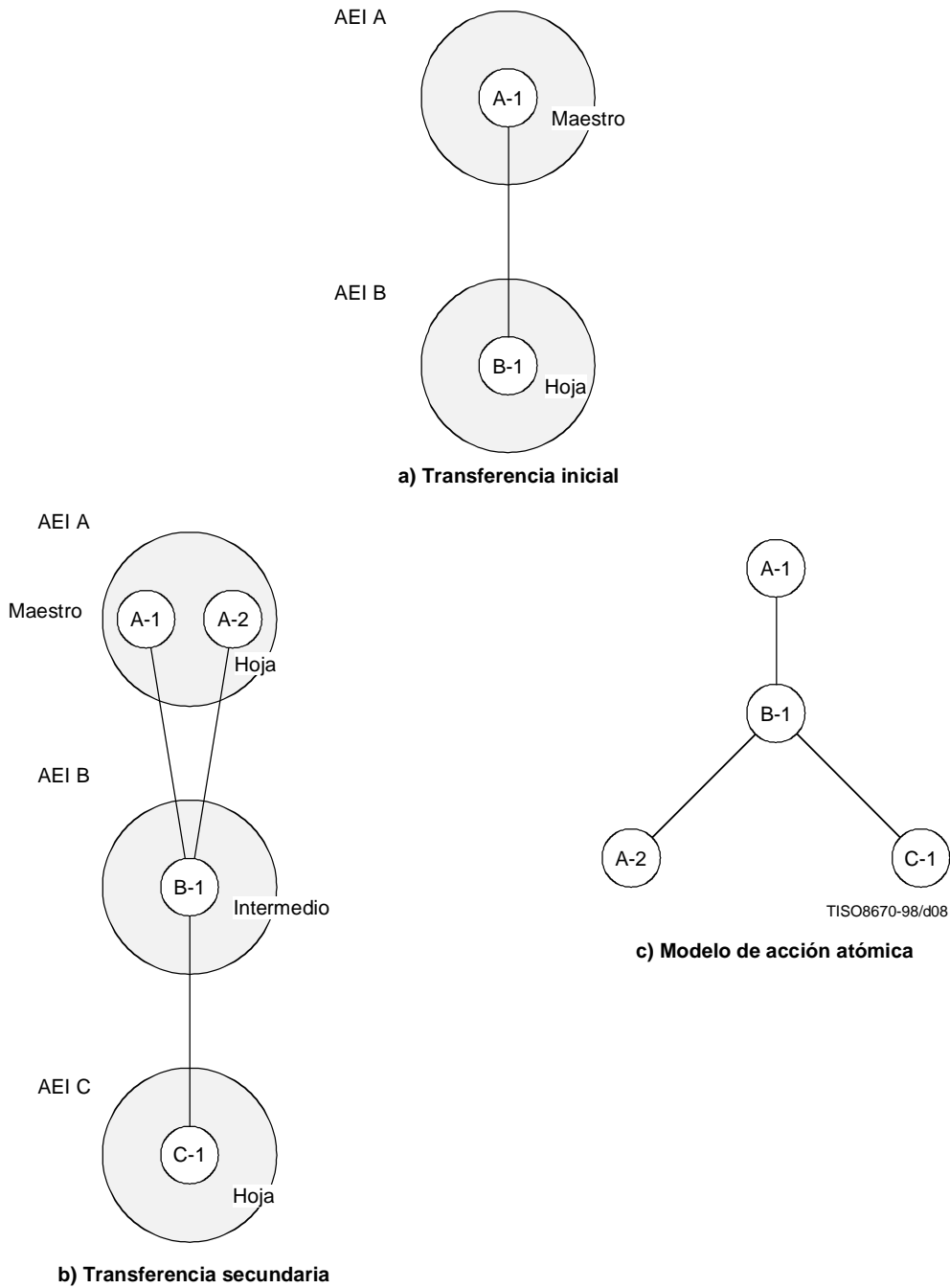


Figura C.2

C.3 Recursos de información del usuario de servicio CCR

Pueden emplearse tres clases de datos durante una acción atómica CCR:

- a) datos ligados;
- b) datos de acción atómica; y
- c) datos operativos.

C.3.1 Datos ligados

Los datos ligados son un conjunto de recursos de información en un sistema abierto de usuario de servicio CCR. El usuario de servicio CCR manipula estos recursos de información durante una acción atómica. Los datos ligados están sujetos a compromiso o repliegue. La especificación referente identifica los datos ligados para un usuario de servicio CCR para una acción atómica determinada.

Los recursos de información que forman parte de datos ligados pueden cambiar durante la vida de una acción atómica. Los datos ligados de un iniciador de acción atómica comienzan cuando empieza la acción atómica, es decir, que sus datos ligados comienzan cuando comienza la primera rama hacia un subordinado. No obstante, el estado inicial de los datos ligados puede reflejar un estado incluso anterior. Los datos ligados de un intermedio o de una hoja comienzan cuando comienza su rama hacia el superior.

NOTA 1 – Es posible que un usuario de servicio CCR no tenga recursos de información "ligados". En este caso, los datos ligados son nulos.

A medida que se comienzan nuevas ramas hacia los subordinados, pueden añadirse como datos ligados recursos de información adicionales en el sistema abierto del superior. Si se repliega una rama a un subordinado, esos recursos pueden suprimirse de los datos ligados si no están también "ligados" a otra rama.

NOTA 2 – La posibilidad de repliegue de una rama de una acción atómica pero no de toda la acción atómica es permitida por el servicio CCR, aunque requiere propiedades particulares de los datos ligados distribuidos para evitar el riesgo de violación de las propiedades de la clasificación e interpretación automatizada de datos (ACID).

Entre el usuario de servicio CCR y sus pares lógicamente adyacentes en las ramas de la acción atómica se producen flujos de semántica. El flujo de semántica de aplicación³⁾ cambia los datos ligados del usuario de servicio CCR de su estado inicial a su estado final.

Las primitivas de petición y de indicación C-COMIENZO son necesarias para determinar el estado inicial de datos ligados para un posible repliegue.

Para el compromiso, los datos ligados del usuario de servicio CCR se ponen en el estado final al terminar la acción atómica. Para el repliegue, incluido el repliegue presumido causado por un fallo, los datos ligados del usuario de servicio CCR se devuelven al estado inicial.

Si se produce un fallo de aplicación o de comunicación, los datos ligados deben persistir (es decir, no deben perderse). Su pérdida afectaría a las propiedades de la acción atómica. Por supuesto, durante el funcionamiento de sistemas reales puede producirse una pérdida imprevista de datos. En esta Recomendación | Norma Internacional se supone que la pérdida de datos ligados ocurre con poca frecuencia.

C.3.2 Datos de acción atómica

Los datos de acción atómica son utilizados por el sistema abierto para mantener el conocimiento de una acción atómica en curso. Los datos de acción atómica consisten en información de estado y de control sobre el usuario de servicio CCR y sus ramas. El CCR especifica cuándo deben persistir los datos de acción atómica si se produce un fallo de aplicación o de comunicación.

Para el CCR, los datos de acción atómica son una parte integrante de la recuperación. Este particular se examina también en C.5.1.

Al igual que los datos ligados, los datos de acción atómica requeridos para la recuperación deben persistir si se produce un fallo de aplicación o de comunicación. Su pérdida afectaría también a las propiedades de la acción atómica. En esta Recomendación | Norma Internacional se supone que la pérdida de datos de acción atómica se produce con poca frecuencia.

³⁾ En este anexo, la expresión "semántica de aplicación" se refiere a la semántica intercambiada como parte de una rama de acción atómica que manipula datos ligados.

C.3.3 Datos operativos

Otros recursos de información asociados con una rama, que no son datos ligados o datos de acción atómica, constituyen los datos operativos para un usuario de servicio CCR. Los datos operativos son como datos ligados en cuanto a que son manipulados durante una acción atómica. No obstante, los datos operativos no están sujetos a compromiso o repliegue.

Los datos operativos no son identificados por el CCR, ni se especifica su utilización. Se identifican y mencionan aquí para completar la información y distinguir entre datos operativos y datos ligados.

La especificación referente determina la clasificación de los datos ligados y de los datos operativos. Por ejemplo, el contenido de un fichero al que se accede se consideraría normalmente como datos ligados, sujetos a compromiso o repliegue. El atributo "última fecha de acceso" al fichero no se consideraría normalmente como datos ligados, ni estaría sujeto a compromiso o repliegue. Los datos de contabilización también podrían definirse como datos operativos. Podrían producirse tasas de procesamiento y de comunicaciones si una acción atómica es comprometida o repliegada.

A diferencia de los datos ligados y de los datos de acción atómica requeridos para la recuperación, la pérdida de datos operativos no afecta a las propiedades de la acción atómica. El CCR no tiene en cuenta su pérdida.

C.4 Concurrencia

Los servicios CCR no ofrecen un mecanismo de concurrencia. No obstante, la preservación de las propiedades de acción atómica requiere que una realización considere la concurrencia.

C.4.1 Consideraciones generales

El control de concurrencia se realiza desde la perspectiva de cada usuario de servicio CCR. Un mecanismo de control de concurrencia proporciona la propiedad de aislamiento para cada usuario de servicio CCR concurrente en un sistema abierto.

Un mecanismo de concurrencia utilizado junto con el servicio CCR tiene las propiedades siguientes:

- a) Un usuario de servicio CCR no ofrece compromiso si sus datos ligados son modificados por una entidad distinta a un usuario de servicio CCR.
- b) Considérese un recurso de información que es un miembro de los datos ligados de la acción atómica A. Este recurso de información está en el estado final para la acción atómica A pero no ha sido comprometido todavía. Este recurso de información puede convertirse en miembro de los datos ligados de otra acción atómica B. No obstante, un usuario de servicio CCR de la acción atómica B no ofrecerá ni ordenará compromiso a menos de que se haya comprometido la acción atómica A.

Los controles de concurrencia permanecen en su lugar hasta que se produce el intercambio final de C-COMPROMISO, C-REPLIEGUE o C-RECUPERACIÓN.

C.4.2 Ejemplo de concurrencia-bloqueo

Una manera de obtener el control de concurrencia es utilizar el mecanismo de bloqueo. Un recurso de información es considerado por el sistema operativo como un recurso poseído en serie. El sistema operativo concede a una aplicación la posesión del recurso de información. Ninguna de las otras aplicaciones recibe acceso al recurso. Cuando la aplicación de bloqueo finaliza su utilización del recurso, libera ese recurso (es decir, lo desbloquea). El recurso está ahora disponible para otras aplicaciones.

Para un usuario de servicio CCR que utiliza el bloqueo para el control de concurrencia, todos los datos ligados están bloqueados desde su primera utilización hasta sus procedimientos locales de compleción o compromiso. Ninguna otra entidad, como por ejemplo, otro usuario de servicio CCR, puede acceder a los datos ligados bloqueados. Este procedimiento causa una fuerte puesta en serie de acciones atómicas. Son posibles otras técnicas de realización.

Frecuentemente, los bloqueos son liberados automáticamente por un sistema operativo después del fallo de la aplicación poseedora o del sistema. No obstante, si se produce ese fallo después que se ha ofrecido compromiso, los controles de concurrencia deben permanecer en su lugar hasta que se produzca el intercambio de C-RECUPERACIÓN. Así pues, este tipo de bloqueo no modificado no es adecuado para CCR.

El control de concurrencia puede lograrse si el bloqueo está anotado como datos de acción atómica. Esta información se utiliza entonces para restablecer los bloqueos durante la recuperación de la aplicación o del sistema después de un fallo.

Un bloqueo utilizado para control de concurrencia es "poseído" por la (sola) acción atómica en proceso. Sirve solamente para impedir la interferencia por otras entidades.

NOTA – La provisión de controles de concurrencia más elaborados puede ser objeto de una futura normalización del CCR, que podría incluir la manipulación de subacciones atómicas dentro de acciones atómicas.

En una AEI, el procesamiento de una rama puede necesitar acceso a datos ligados previamente modificados por otra rama no comprometida de la misma acción atómica. Esto lo admiten explícitamente los controles de concurrencia, y la utilización de bloqueos no debería impedirlo.

Por ejemplo, consideremos una operación de fichero distante. El fichero que representa los datos ligados ha sido modificado y cerrado. El usuario de servicio CCR (el subordinado) no ha ofrecido compromiso.

Consideremos ahora una operación de lectura solamente de ese mismo fichero. Si el identificador de acción atómica muestra que esta operación forma parte de la misma acción atómica, debe permitirse la lectura de los datos.

Si la segunda operación de fichero no forma parte de la misma acción atómica, se rechaza el acceso al fichero. Este rechazo puede tomar la forma de una primitiva de petición C-REPLIEGUE con un diagnóstico "reintentar más tarde" apropiado en el parámetro datos de usuario. El rechazo también puede expresarse mediante semántica de diagnóstico en la rama. El rechazo también puede resultar simplemente en una espera de la liberación del bloqueo.

Supongamos, sin embargo, que la segunda operación de fichero deseaba modificar el fichero antes de que la primera operación lo cerrase. Será rechazada (como anteriormente) si no forma parte de la acción atómica original. Si, no obstante, la segunda operación formaba parte de la acción atómica original, se está solicitando una acción ilegal. La acción que se realice depende de la granularidad de los controles de concurrencia asociados con el fichero. Por ejemplo, pudiera emitirse una primitiva de petición C-REPLIEGUE con un diagnóstico "no reintentar" que indica el error.

C.5 Recuperación

Los procedimientos de recuperación forman parte integrante y esencial del CCR. Sin ellos, los controles de concurrencia (por ejemplo, bloqueos) pueden ser impuestos y no ser liberados nunca, y el compromiso no podrá proporcionar la atomicidad.

El CCR proporciona servicios para la recuperación de una sola rama de una acción atómica. La coordinación de la recuperación de múltiples ramas de una acción atómica es responsabilidad de la especificación referente y de su realización.

C.5.1 Datos de acción atómica

La espina dorsal de la recuperación de CCR son los datos de acción atómica mantenidos por el usuario de servicio CCR. Los datos de acción atómica consisten en información de estado y de control sobre el usuario de servicio CCR y sus ramas.

El CCR no define la información específica que debe preservarse como datos de acción atómica. Esto es responsabilidad de la especificación referente.

No obstante, el CCR requiere que la información mantenida por un usuario de servicio CCR sea suficiente para soportar la recuperación de una rama interrumpida por un fallo de aplicación o de comunicación. Los datos de acción atómica también deben ser capaces de identificar los estados inicial y final de los datos ligados.

El CCR define cuándo deben persistir los datos de acción atómica. Tras un fallo de aplicación o de comunicación, un usuario de servicio CCR debe ser capaz de hallar los datos de acción atómica para recuperación. La existencia de datos de acción atómica para una rama hace que el usuario de servicio CCR intente su recuperación (utilizando el servicio C-RECUPERACIÓN).

La acción que consiste en hacer que los datos de acción atómica sean persistentes se llama anotación (recording) de los datos de acción atómica. (La anotación de datos de acción atómica se llama a veces registro (logging), pero no implica una realización específica.) La acción que consiste en hacer que los datos de acción atómica no sean persistentes se llama supresión (removing) u olvido (forgetting) de los datos de acción atómica (véase A.5). Para olvidar datos de acción atómica no es necesario que estén suprimidos físicamente. Sólo es necesario que los datos de acción atómica olvidados no causen un intento de recuperación.

El cuadro C.1 es un ejemplo del tipo de información que puede incluirse como datos de acción atómica. Esta información contiene el identificador de acción atómica, e información de estado sobre si el usuario de servicio CCR ha ofrecido compromiso o se le ha ordenado (recibido una orden de) compromiso.

ISO/CEI 9804 : 1998 (S)

El cuadro C.1 también contiene información sobre las ramas de usuario de servicio CCR. Consiste en el identificador de rama y los valores del parámetro ACSE-A-ASOCIACIÓN necesarios para restablecer una asociación con el usuario de servicio CCR par, si se requiere recuperación.

Finalmente, el cuadro C.1 contiene información sobre datos ligados, incluida la definición de los estados inicial y final.

Como en el cuadro C.1, los datos de acción atómica pueden incluir información sobre el propio usuario de servicio CCR. No obstante, en determinadas realizaciones esta información puede ser implícita en lugar de explícita.

Cuadro C.1 – Ejemplo de datos de acción atómica

Identificador de acción atómica: <ul style="list-style-type: none">– nombre de propietario;– sufijo.
Información del usuario de servicio CCR: <ul style="list-style-type: none">– título AE;– identificador de API;– identificador de AEI;– cometido [iniciador/intermedio/hoja];– estado [ofrecido/compromiso].
Información de rama: {repetida en cada rama}: <ul style="list-style-type: none">– sufijo;– función de este usuario de servicio CCR [superior/subordinado];– información requerida para establecer una asociación con:<ul style="list-style-type: none">• título de AE par;• identificador de API par;• identificador de AEI par;• dirección de presentación par;• nombre de contexto de aplicación par.
Información de datos ligados: <ul style="list-style-type: none">– identificación de recursos;– información de estado inicial;– información de estado final;– información de concurrencia;– información de acceso.

C.5.2 Repliegue presumido

El CCR utiliza el paradigma de repliegue resumido (presumed rollback) o aborto presumido (presumed abort). Este paradigma define cuándo un usuario de servicio CCR adquiere la responsabilidad de recuperación para una rama. Este paradigma también indica lo que significa no tener datos de acción atómica para una rama determinada que un par pide recuperar.

C.5.2.1 Anotación PREPARADO

Con el repliegue presumido, un subordinado adquiere la responsabilidad de recuperación para una rama cuando se decide ofrecer compromiso. Hace persistentes los datos de acción atómica y anota PREPARADO para esa rama (véanse A.3.3 y A.4.1). Si los datos de acción atómica se representan como se indica en el cuadro C.1, el estado es "ofrecido".

Si el usuario de servicio CCR es una hoja, los datos de acción atómica del cuadro C.1 contienen información de rama para una rama, con el cometido de "subordinado".

Si el usuario de servicio CCR es un intermedio, los datos de acción atómica incluyen la anotación PREPARADO para la rama hacia el superior⁴⁾. Los datos de acción atómica también contienen información de rama para las ramas hacia sus subordinados. Si los datos de acción atómica son los representados en el cuadro C.1:

- el estado es "ofrecido";
- para una rama, el cometido es "subordinado"; y
- para una o varias otras ramas, el cometido es "superior".

No se considera que un intermedio adquiere la responsabilidad de recuperación para las ramas hacia sus subordinados cuando anota PREPARADO para la rama hacia el superior. No obstante, pueden hallarse datos de acción atómica cuando se recibe C-RECUPERACIÓN(preparado) de un subordinado. Si el intermedio no puede establecer una asociación hacia su superior, emite una primitiva de respuesta C-RECUPERACIÓN(reintentar más tarde) hacia el subordinado.

C.5.2.2 Anotación COMPROMISO

Un usuario de servicio CCR que actúa como el superior de una rama adquiere la responsabilidad de recuperación para esa rama cuando decide ordenar compromiso.

Esto se aplica más claramente al coordinador de compromiso. Si después de haber recibido ofertas de compromiso de todos sus subordinados (véase A.3.4), el coordinador de compromiso decide ordenar compromiso (convirtiéndose en decididor de compromiso), anota los datos de acción atómica y crea una anotación COMPROMISO. Si los datos de acción atómica son como los presentados en el cuadro C.1:

- el estado es "comprometido"; y
- el cometido para cada rama es "superior".

Una vez creada la anotación COMPROMISO, el usuario de servicio CCR ordena compromiso en cada rama.

Un intermedio tiene la opción, después de recibir una orden de compromiso, de reescribir los datos de acción atómica para que sean una anotación COMPROMISO. Esta anotación contiene la misma información que la anotación COMPROMISO de un decididor de compromiso. No contiene en cambio, con respecto al cuadro C.1, información de rama para la rama hacia el superior. Cambiar un registro de una anotación PREPARADO de un intermedio por una anotación COMPROMISO puede ayudar a optimizar las acciones de recuperación si se produce un fallo de aplicación o de comunicación.

C.5.2.3 Olvidar los datos de acción atómica

Después de ofrecer compromiso, un subordinado olvida los datos de acción atómica cuando se conoce el resultado (compromiso o repliegue) de la acción atómica. El resultado es repliegue si el subordinado recibe una indicación C-REPLIEGUE o una primitiva de confirmación C-RECUPERACIÓN(desconocido). El resultado es compromiso si recibe una primitiva de indicación C-COMPROMISO o C-RECUPERACIÓN(compromiso).

Para el compromiso, el subordinado debe olvidar los datos de acción atómica antes de enviar la primitiva de respuesta C-COMPROMISO o C-RECUPERACIÓN(hecho). Si no lo hace, la presencia de los datos de acción atómica permitiría una futura primitiva de petición C-RECUPERACIÓN(preparado). Ello ocasionaría la recepción de una primitiva de confirmación C-RECUPERACIÓN(desconocido), lo que entraña el repliegue de la acción atómica.

Después de ordenar compromiso, un superior olvida los datos de acción atómica cuando los intercambios CCR garantizan que el subordinado ha recibido la orden y la ha ejecutado. Esto ocurre cuando el superior recibe una primitiva de confirmación C-COMPROMISO o C-RECUPERACIÓN(hecho).

C.5.2.4 Recuperación

El CCR considera dos tipos de fallo:

- fallo de aplicación; y
- fallo de comunicación.

El fallo de aplicación puede modelarse como emisión o recepción de una primitiva de petición o de indicación A-ABORTO, respectivamente. El fallo de comunicación puede modelarse como la recepción de una primitiva de indicación A-P-ABORTO.

⁴⁾ La rama hacia el superior es la única en que está el subordinado.

Durante procedimientos locales de recuperación, los controles de compromiso quedan liberados para los datos ligados que no tengan una anotación PREPARADO o COMPROMISO correspondiente.

Después de un fallo, si se recibe una primitiva de indicación C-RECUPERACIÓN(preparado) y no pueden hallarse los datos de acción atómica para la rama de que se trate, el usuario de servicio CCR supone que la rama ha sido replegada. Si se recibe una primitiva de indicación C-RECUPERACIÓN(compromiso) y no pueden hallarse los datos de acción atómica para la rama de que se trate, el usuario de servicio CCR supone que se ha recibido anteriormente y ejecutado una orden de compromiso.

La operación correcta de CCR se logra solamente garantizando que los datos de acción atómica de la anotación PREPARADO y de la anotación COMPROMISO persisten a pesar de los fallos.

Una realización correcta de CCR garantiza que la información escrita como anotación PREPARADO o COMPROMISO ha sido asegurada antes de emitir la primitiva de servicio siguiente. En algunos sistemas operativos, esto conllevará escribir datos en disco y garantizar que todas las correspondientes memorias tampones del disco han sido vaciadas. Esto requiere cuidado en la realización.

C.5.2.5 Análisis

El mecanismo de repliegue presumido reduce al mínimo el registro de datos de acción atómica. Sin embargo, este mecanismo no siempre puede llevar a cabo la recuperación sin causar un repliegue de una parte de la acción atómica mayor que la que estaba afectada directamente por el fallo. Reducir al mínimo la zona afectada por un fallo no es requerido ni está definido por las normas relativas al CCR. El coste de esas actualizaciones adicionales de datos persistentes debe equilibrarse con las ventajas de localizar la necesidad de recuperación, y la probabilidad de que se necesite esa recuperación.

NOTA – El CCR no proporciona puntos de control globales en una rama, lo que deja abierto un posible campo de normalización del CCR. La utilización de puntos de control podría reducir el volumen de los trabajos repetidos si se produce un fallo.

Los procedimientos de recuperación local de una rama pueden requerir que un usuario de servicio CCR repliegue otras ramas de la acción atómica. Esto queda determinado por la especificación referente. La decisión de replegar otras ramas puede depender de que los resultados intermedios hayan sido asegurados o no por los usuarios de servicio CCR intermedios. Esto permite utilizar mecanismos de puntos de control por pares.

C.5.3 Identificadores de invocación de AP y AE

En la subcláusula A.4 se definen las reglas de manipulación de datos de acción atómica para un usuario de servicio CCR. Si se observan esas reglas, lo siguiente será verdadero (true). Después de recibir una primitiva de indicación C-RECUPERACIÓN, el usuario de servicio CCR hallará los datos de acción atómica para la rama de que se trate, o determinará correctamente que no existe ninguno. Esta es una exigencia primordial del mecanismo de recuperación del CCR.

Acceder a (es decir, hallar) datos de acción atómica tiene repercusiones sobre cómo se emplean los identificadores de invocación de AP y AE⁵⁾. Existen dos posibilidades:

- a) Los datos de acción atómica son accesibles por cualquier invocación (AEI) de una AE determinada.
- b) Los datos de acción atómica son accesibles solamente por una AEI determinada, es decir, que los datos de acción atómica no son accesibles a una invocación de la misma AE que tiene un identificador de invocación distinto.

El CCR no especifica la utilización de uno u otro método. Esto es responsabilidad de la especificación referente. No obstante, pueden plantearse dificultades de interfuncionamiento entre realizaciones que utilizan métodos distintos. Por este motivo, a continuación se examina brevemente cada método en función de su relación con la utilización de identificadores de invocación.

C.5.3.1 Accesibilidad por cualquier AEI

El primer método no emplea identificadores de invocación de AP o AE. Los datos de acción atómica son anotados, y se accede a ellos, independientemente de las invocaciones de AP y AE originalmente relacionadas con la rama.

⁵⁾ Los valores de los identificadores de invocación de AP y AE llamante, llamado y respondedor pueden intercambiarse en el servicio A-ASOCIACIÓN (véase la Rec. UIT-T X.217 | ISO/CEI 8649).

Al establecer una asociación, cualquiera de los usuarios de servicio CCR puede informar a su par sobre sus identificadores de invocación. El solicitante de asociación puede hacerlo utilizando los identificadores de invocación llamantes en la primitiva de petición A-ASOCIACIÓN. Del mismo modo, el respondedor de asociación puede utilizar los parámetros respondedores. Los usuarios de servicio CCR pueden intercambiar esos valores por motivos distintos al acceso a los datos de acción atómica.

No obstante, debe tenerse cuidado si el iniciador de asociación utiliza los parámetros de identificador de invocación llamado. Un identificador de invocación llamado puede no ser utilizado ya por el respondedor de asociación. Esto puede ser particularmente cierto cuando se está estableciendo una asociación después de un fallo.

C.5.3.2 Accesibilidad por una AEI específica

El segundo método recurre a identificadores de invocación de AP y AE. Los datos de acción atómica son anotados, y se accede específicamente a ellos, para las invocaciones de AP y AE originalmente relacionadas con la rama.

Al establecer una asociación, cada usuario de servicio CCR informa a su par sus identificadores de invocación. El solicitante de invocación lo hace empleando los identificadores de invocación llamante en la primitiva de petición A-ASOCIACIÓN. El respondedor de asociación utiliza los parámetros respondedores. Estos identificadores de invocación están incluidos en los datos de acción atómica para la rama.

Si una asociación debe emplearse para recuperación, los parámetros del identificador de invocación llamado también están presentes en la primitiva de petición A-ASOCIACIÓN. Los valores de los parámetros llamante y llamado en la primitiva de petición A-ASOCIACIÓN son los mismos que los utilizados anteriormente en la asociación que transportó C-COMIENZO en la rama interrumpida.

Una asociación se establece con la invocación de la rama interrumpida. Si la asociación no puede establecerse con el AEI llamado, el usuario de servicio CCR de una rama interrumpida no puede obtener las primitivas de confirmación C-RECUPERACIÓN(hecho) o C-RECUPERACIÓN(desconocido) apropiadas. Seguirá realizando indefinidamente intentos de recuperación (o por lo menos, intentos de asociación).

Se asignan valores de identificador de invocación a una API y una AEI por un tiempo indeterminado. Esto es necesario porque un usuario de servicio CCR puede considerar que una rama está completada mientras que el otro puede considerarla interrumpida. Por ejemplo, consideremos que se ha producido un fallo antes de que el superior reciba una primitiva de indicación C-PREPARADO. El superior considera la rama completada (repliegue presumido), pero para el subordinado está interrumpida. El subordinado intentará enviar una primitiva de petición C-RECUPERACIÓN(preparado) en otra asociación a las API y AEI del superior.

En la práctica, una realización puede elegir emplear solamente unos pocos valores de identificador de invocación para este método.

C.6 Relaciones de tiempo y secuencia de primitivas de servicio

El CCR sustenta el proceso de compromiso de dos fases (véase 6.1.7). Para los usuarios de servicio CCR de una acción atómica, las transiciones entre sus fases se producen en momentos distintos.

El CCR no especifica cuándo comienza la fase I. Puede considerarse que esta fase I incluye el periodo que sigue a C-COMIENZO cuando flujos de semántica de aplicación manipulan los datos ligados. Otra posibilidad es considerar que la fase I sólo está empezando cuando se emite C-PREPARACIÓN o una semántica equivalente.

La figura C.3 representa las relaciones temporales de una acción atómica de dos ramas: el iniciador A, el intermedio B y la hoja C. Para cada uno de estos usuarios de servicio CCR la figura C.3 muestra el comienzo y el final de las fases, los tiempos cuando se anotan datos de acción atómica, y cuándo puede enviarse⁶⁾ la semántica de aplicación para una rama de acción atómica. En la rama entre A y B, C-COMIENZO es confirmado y se utiliza C-PREPARACIÓN. En la rama entre B y C, C-COMIENZO no es confirmado y la semántica de preparación es implícita (véase C.9).

⁶⁾ En las figuras C.3 y C.7 el servicio "DATOS" se emplea para expresar el envío y recepción de semántica de aplicación que manipula los datos ligados de la acción atómica. Asimismo, en la figura C.3, el servicio "DATOS (exterior)" expresa el envío y recepción de semántica en la asociación pero antes de que comience la rama.

Un cuidadoso examen de la figura C.3 muestra dos características importantes de CCR. En primer lugar, independientemente de cuándo se producen fallos, nunca se deja a un subordinado con una rama incompleta, que el superior cree está completa. La rama se repliega, o uno o ambos usuarios de servicio CCR intentan recuperarla utilizando el servicio C-RECUPERACIÓN. En segundo lugar, la fiabilidad de los intercambios de semántica CCR se obtiene sin necesidad de que los usuarios de servicio CCR retengan el conocimiento (en datos persistentes) del identificador de acción atómica más allá del final de la acción atómica. No obstante, para garantizar que sea único, un identificador de acción atómica no puede reutilizarse.

Las figuras C.4 a C.6 representan otros casos de acción atómica. La acción atómica consta de cuatro usuarios de servicio CCR:

- el iniciador A;
- un intermedio B; y
- dos hojas, C y D.

Cada una de las figuras muestra la secuencia de las primitivas de servicio CCR y la anotación de datos de acción atómica.

La figura C.4 muestra el caso de una acción atómica que lleva a cabo un compromiso. En este caso, se emplea el servicio C-PREPARACIÓN facultativo. Obsérvese que el intermedio B no emite una primitiva de petición C-PREPARACIÓN a sus subordinados hasta que ha recibido una primitiva de indicación C-PREPARACIÓN de su superior (el iniciador A).

La figura C.5 muestra el caso cuando la hoja D no puede ofrecer compromiso. Repliega la rama al superior. El intermedio decide entonces repliegue las ramas a su otra hoja (C) y a su superior (A).

La figura C.6 muestra un caso similar al de la figura C.4 con dos excepciones. No se emplea el servicio C-PREPARACIÓN facultativo y la utilización del servicio C-COMIENZO no es confirmada.

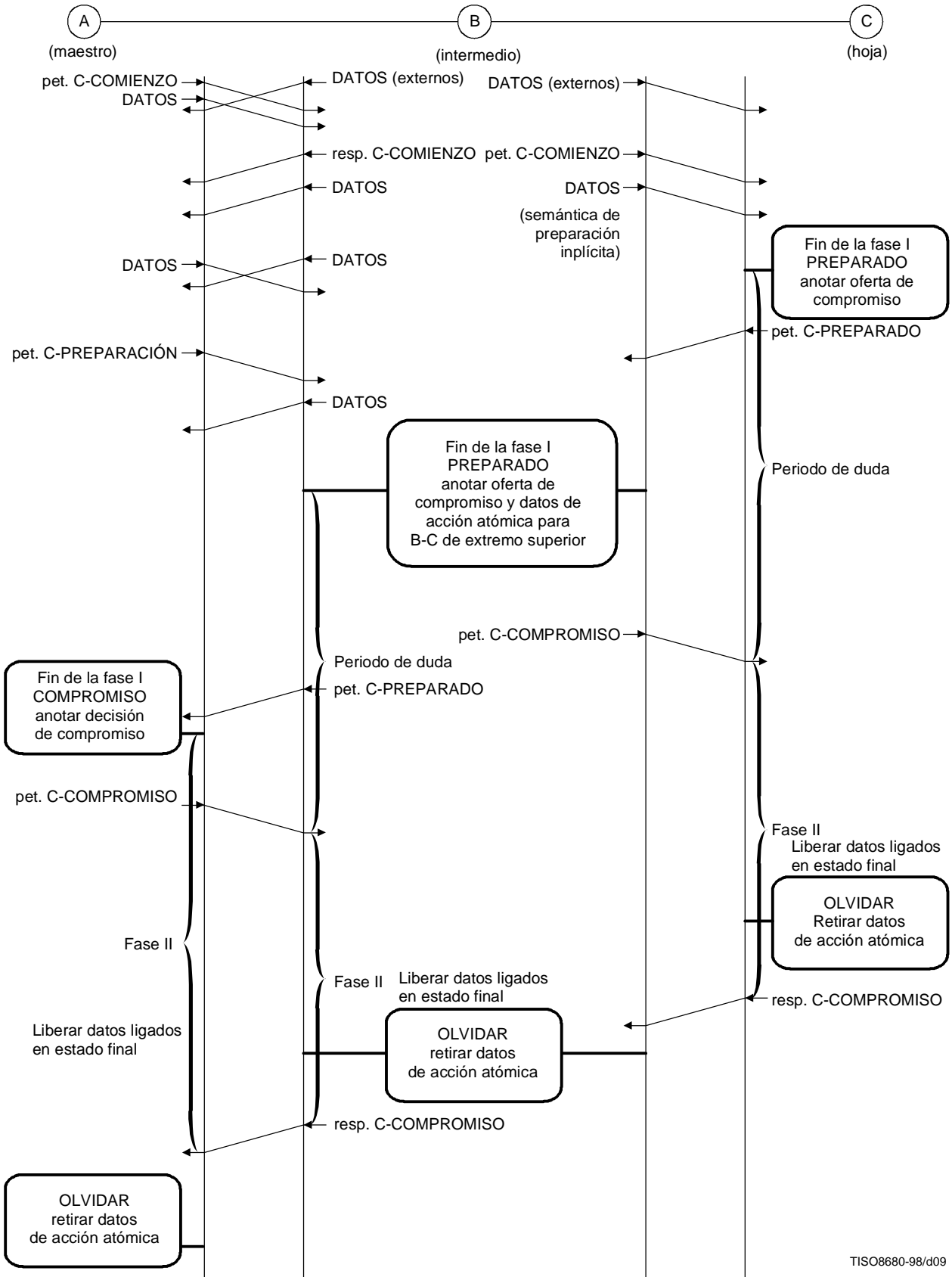
C.7 Comentarios sobre la complejidad de realización

El tipo de utilización de CCR depende del nivel de actividad y de la estructura del sistema operativo soporte.

Por ejemplo, consideremos la utilización del CCR para operaciones de ficheros a distancia entre dos AEI. En este ejemplo, el superior pide una operación en un fichero distante controlado por el subordinado. La acción atómica es una operación de un fichero. Los datos ligados representan el fichero en el extremo distante (del subordinado).

A continuación se describen varias operaciones de ficheros a distancia que requieren un cuidado cada vez mayor en la realización:

- a) *Leer un fichero* – En este caso, el estado final del fichero es también su estado inicial, y la realización es fácil. El subordinado puede emitir una primitiva de petición C-PREPARADO cuando la última anotación es leída y enviada al superior. El superior puede emitir entonces una primitiva de petición C-REPLIEGUE o seguir el procedimiento de compromiso. Se necesita cierto tipo de control de concurrencia para garantizar la propiedad de aislamiento.
- b) *Crear un nuevo fichero* – El estado inicial es la ausencia del nuevo fichero en el sistema del subordinado. El estado final es la presencia del fichero con todas sus anotaciones. El superior emite una primitiva de petición C-PREPARACIÓN (o equivalente) cuando ha enviado todos los datos para el nuevo fichero. Si el subordinado recibe la orden de compromiso, el nuevo fichero es accesible. Si el subordinado recibe la orden de repliegue, el nuevo fichero es suprimido y nunca estuvo disponible.
- c) *Sobrescritura de un fichero existente* – Cuando el subordinado ofrece compromiso (es decir, que emite una primitiva de petición C-PREPARADO), conserva la capacidad de producir el antiguo fichero o el fichero sobrescrito. Si el subordinado recibe la orden de compromiso, el fichero tiene el contenido sobrescrito. Si recibe la orden de repliegue, el fichero tiene su contenido inicial.
- d) *Adición a un fichero existente* – El estado final es el antiguo fichero con las anotaciones añadidas. Si el subordinado recibe una orden de compromiso, el fichero con las anotaciones añadidas está disponible. Si recibe la orden de repliegue, las anotaciones añadidas son suprimidas antes de que el fichero esté disponible. En algunos sistemas actuales, puede ser necesario copiar el antiguo fichero para llevar a cabo correctamente la recuperación tras el fallo de aplicación durante el compromiso, y dejar la posibilidad de repliegue.
- e) *Escribir un solo fichero y cerrar un fichero* – En este caso, el estado inicial es un fichero abierto sin la anotación. El estado final es un fichero cerrado con la anotación.



TISO8680-98/d09

Figura C.3 – Relaciones temporales para árbol de acción atómica de dos ramas

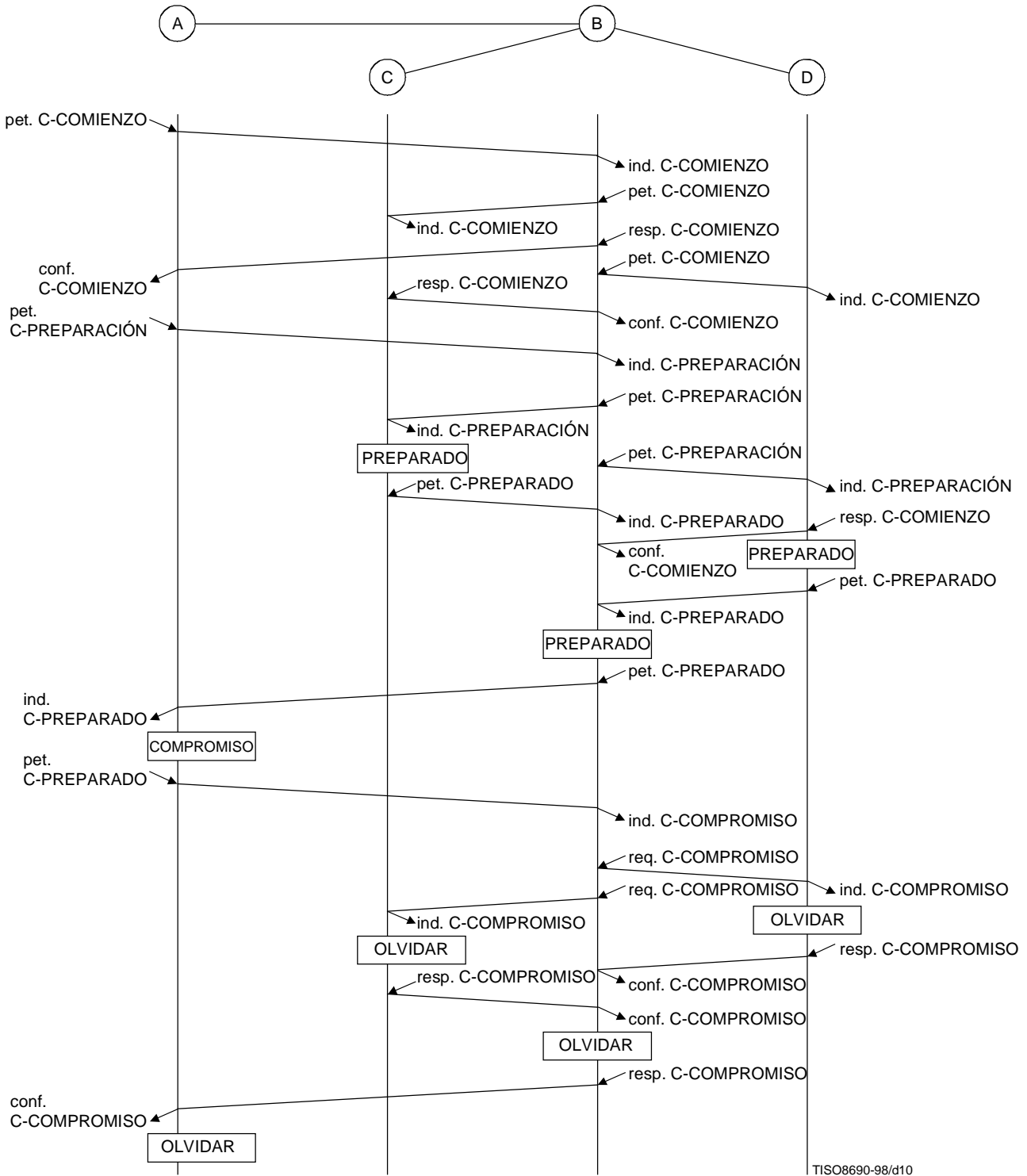


Figura C.4 – Secuencia de primitivas – Acción atómica comprometida – C-PREPARACIÓN explícito

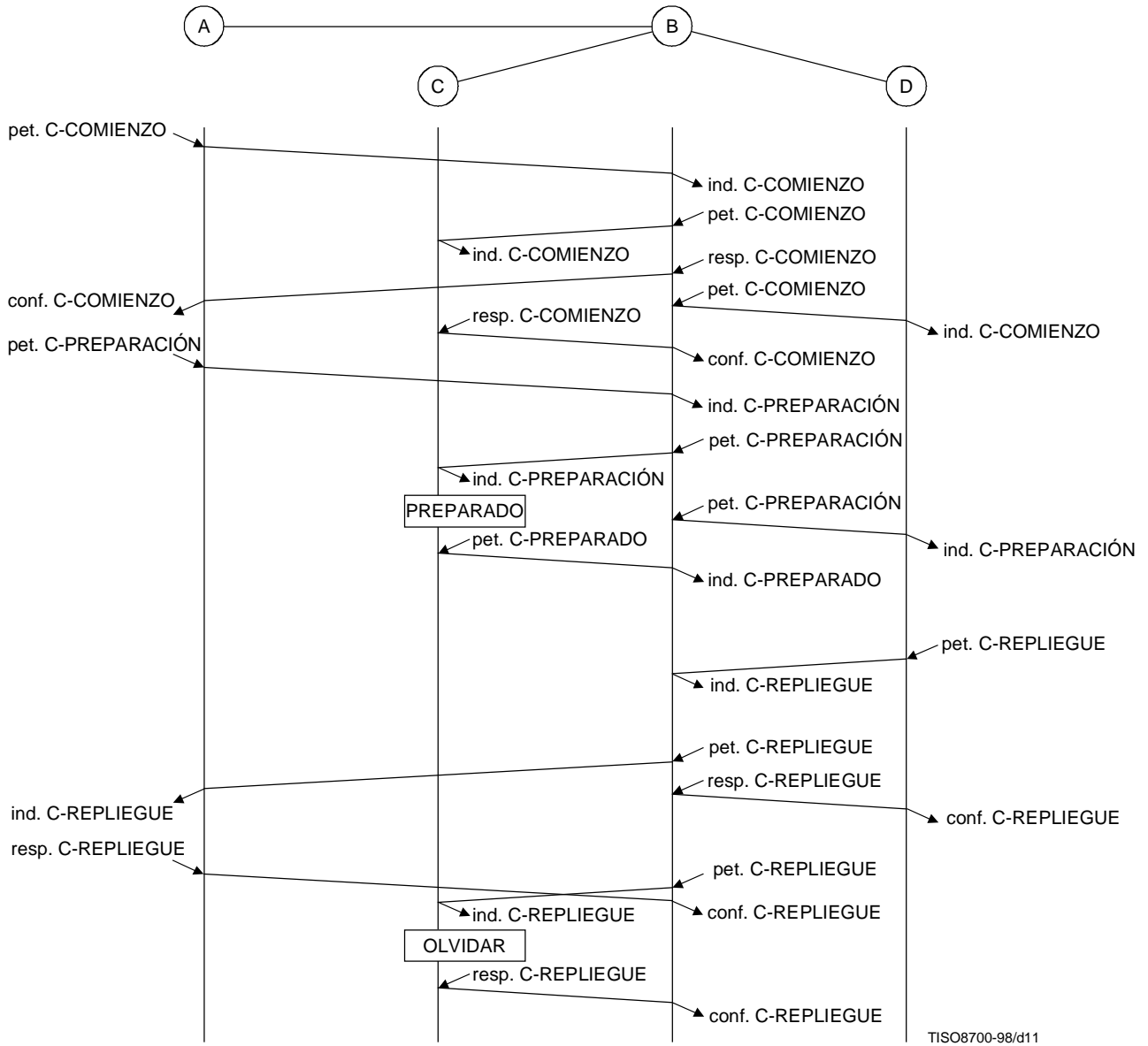


Figura C.5 – Secuencia de primitivas – Acción atómica replegada

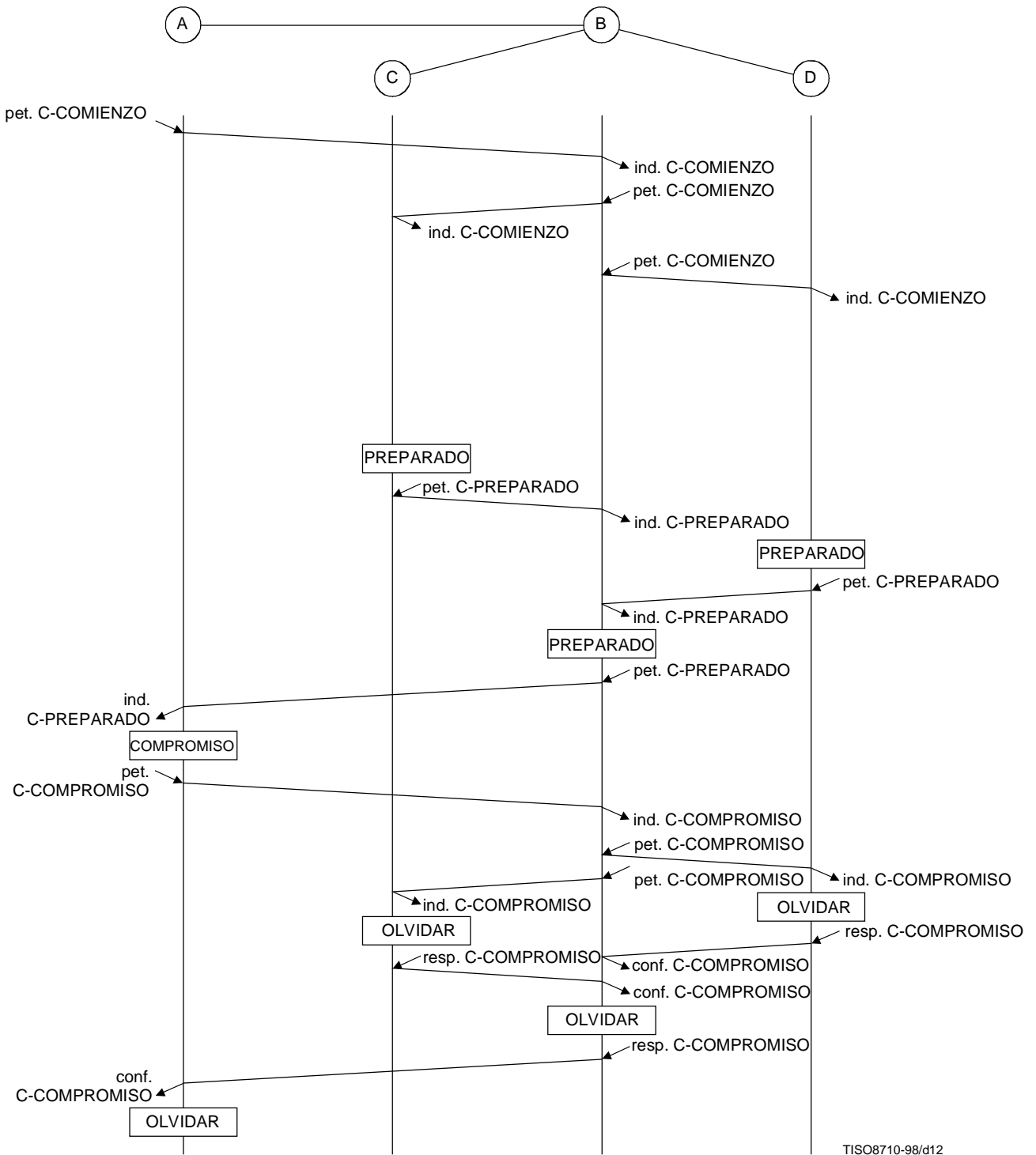


Figura C.6 – Secuencia de primitivas – Acción atómica comprometida, preparación implícita – C-COMIENZO no confirmado

C.8 Utilización del parámetro datos de usuario en servicios CCR

Cada servicio CCR (por ejemplo, C-COMIENZO) tiene un parámetro datos de usuario facultativo en sus primitivas (véase la cláusula 7). La especificación referente determina la utilización (si la hubiese) de esos parámetros datos de usuario.

En esta subcláusula se examinan cuatro maneras distintas de utilizar los parámetros datos de usuario:

- a) especificar el nivel de compromiso;
- b) expresar diagnósticos;
- c) transmitir semántica de aplicación; e
- d) informar daño heurístico.

La semántica transmitida en el parámetro datos de usuario es, en realidad, otra APDU de ASE. En lugar de utilizar el parámetro datos de usuario de CCR, una especificación referente puede concatenar una APDU de ASE con la APDU de CCR. Se aplican las mismas opciones y restricciones que para la utilización de los parámetros datos de usuario. Por ejemplo, una APDU concatenada que se produce después de las APDU de CCR PREPARACIÓN o PREPARADO no debe manipular datos ligados.

C.8.1 Nivel de compromiso

El compromiso es el proceso que consiste en completar una rama con la liberación de datos ligados en el estado final. En algunas aplicaciones el significado de liberación y estado final puede tener diversos niveles de rigidez. La selección del nivel de compromiso particular para una rama puede expresarse mediante semántica enviada y recibida en un parámetro datos de usuario de una primitiva de servicio CCR.

Por ejemplo, si su superior envía un material de subordinado para impresión, el superior puede requerir la compleción de la impresión antes del compromiso. Como otra posibilidad, puede requerir sencillamente el aseguramiento del material, y la impresión se efectúa más tarde.

La JTM, por ejemplo, permite compromiso con una acción menor que la requerida por el superior. No obstante, al hacerlo, el subordinado acepta implícitamente informar cualquier fallo y completar toda la acción como una futura acción atómica.

Otro ejemplo de nivel de compromiso es el archivado de una base de datos por el subordinado. En este caso, se asigna un bajo nivel de compromiso a los cambios de la versión principal (disco) y un nivel más alto de compromiso a los cambios que también han sido archivados.

En general, un superior expresa su nivel de compromiso requerido mediante la semántica enviada en el parámetro datos de usuario de la primitiva de petición C-COMIENZO. El subordinado hace por lo menos lo que se le pide, y quizás más. El subordinado informa entonces lo que ha hecho en el parámetro datos de usuario de la primitiva de petición C-PREPARADO.

El concepto de nivel de compromiso puede no ser necesario para muchas aplicaciones. Cuando se utiliza, su semántica depende de la especificación referente.

C.8.2 Diagnósticos CCR

Puede ser necesario que una especificación referente exprese semántica de diagnóstico sobre el progreso o la compleción de una rama. Por ejemplo, el diagnóstico puede transmitirse en uno de los siguientes parámetros datos de usuario CCR:

- a) primitiva de petición o de respuesta C-COMPROMISO: aviso sobre un posible problema;
- b) primitiva de petición C-RECUPERACIÓN(reintentar más tarde): un diagnóstico de reintentar ulteriormente que indica cuándo es apropiado un futuro intento; y
- c) primitiva de petición C-REPLIEGUE de un subordinado: un diagnóstico de no reintentar que indica que no debe efectuarse un intento futuro.

Como en un árbol de acción atómica pueden intervenir numerosos usuarios de servicio CCR, la especificación referente debe considerar la posibilidad de definir cada mensaje de diagnóstico con tres piezas de información:

- a) la identidad del origen del mensaje;
- b) la porción del mensaje que es legible por máquina;
- c) una porción legible por seres humanos.

C.8.3 Semántica de aplicación

El parámetro datos de usuario en las primitivas de servicio C-COMIENZO, C-PREPARACIÓN, C-PREPARADO y C-RECUPERACIÓN(preparado) puede emplearse para transmitir semántica de aplicación (es decir, datos que manipulan los datos ligados). Por ejemplo, el superior puede enviar su semántica de aplicación final como datos de usuario en la primitiva de petición C-PREPARACIÓN. Del mismo modo, el subordinado puede enviar su última semántica de aplicación como datos de usuario en la primitiva de petición C-PREPARADO.

El parámetro datos de usuario en los servicios C-COMPROMISO, C-RECUPERACIÓN(compromiso) y C-REPLIEGUE sólo puede emplearse para semántica que no sea de aplicación (es decir, semántica que no afecta directamente a los datos ligados).

C.8.4 Aviso heurístico

El parámetro datos de usuario en una primitiva de respuesta C-REPLIEGUE y C-COMPROMISO puede utilizarse para transmitir informes de daño heurístico, pero esos informes pueden perderse si se produce un fallo. La primitiva de confirmación puede no ser recibida por el otro usuario de servicio CCR. Ningún otro flujo de semántica se produce para la rama porque se han olvidado datos de acción atómica antes de emitir la primitiva de respuesta.

El parámetro datos de usuario en esas primitivas también puede utilizarse para avisar que un fallo puede haber causado la pérdida de informes de daño heurístico más adelante en el árbol de acción atómica.

C.9 Utilización facultativa de C-PREPARACIÓN

Un superior puede emitir una primitiva de petición C-PREPARACIÓN para informar al subordinado que no le enviará ninguna otra semántica de aplicación, pero también puede enviar datos que no manipulan los datos ligados del subordinado. El usuario de servicio CCR es el único que puede distinguir entre semántica de aplicación y de no aplicación.

La invocación del servicio C-PREPARACIÓN también dice al subordinado que complete su procesamiento para esa rama y ofrezca compromiso. El superior puede utilizar el parámetro datos de usuario para enviar su última semántica de aplicación al subordinado.

C.9.1 Semántica "preparar implícito" (prepare implicit)

El servicio C-PREPARACIÓN es facultativo. Si este servicio no es empleado por una especificación referente, la última semántica de aplicación enviada por el superior al subordinado debe llevar una semántica de "preparar implícito" equivalente, es decir, que el subordinado debe saber cuándo ha recibido la última semántica de aplicación del superior. El subordinado puede ofrecer entonces compromiso.

C.9.2 Preparar y continuar condicional implícito (implicit conditional prepare and continue)

Si una especificación referente no utiliza C-PREPARACIÓN, puede proceder de otra manera para expresar la semántica de preparar.

La última semántica de aplicación enviada por el superior puede incluir la semántica de "preparar condicional". La semántica "preparar condicional" recibida por el subordinado le permite invocar C-PREPARADO. Otra posibilidad es que el subordinado puede enviar semántica "continuar" al superior. Esto indica que no enviará C-PREPARADO por el momento y que la rama continúa.

Después de enviar la semántica "preparar condicional", el superior puede no enviar semántica de aplicación hasta que reciba una primitiva de indicación C-PREPARADO o la semántica "continuar" alternativa.

C.9.3 Colisión entre C-PREPARADO y semántica de aplicación

Una de las tareas de una especificación referente es garantizar que una primitiva de petición C-PREPARADO del subordinado no colisiona con semántica de aplicación del superior. Este es un error de aplicación. La colisión viola la propiedad de coherencia de la acción atómica.

Esta colisión no es un error de secuenciación CCR (es decir, de protocolo). El ASE de CCR no puede detectar esta situación. No es "consciente" de la semántica de aplicación enviada y recibida por la rama, es decir, que las primitivas de petición y de indicación (DATA) y de la semántica de aplicación no son eventos CCR (véanse los cuadros 9 a 14).

NOTA 1 – El CCR permite la colisión de servicios C-PREPARACIÓN y C-PREPARADO. Si C-PREPARACIÓN lleva semántica de aplicación, se produce una colisión entre C-PREPARADO y semántica de aplicación. El ASE de CCR tampoco puede detectar esta situación.

La figura C.7 representa una colisión entre semántica de aplicación y el servicio C-PREPARADO. El superior ha emitido dos primitivas de petición DATOS que envían semántica de aplicación al subordinado. El subordinado recibe la primera primitiva de indicación DATOS. Supone que es la semántica de aplicación final para la rama. Emite entonces una primitiva de petición C-PREPARADO al superior. A continuación recibe la segunda primitiva de indicación DATOS que contiene semántica de aplicación que manipulará sus datos ligados. Los dos servicios colisionan.

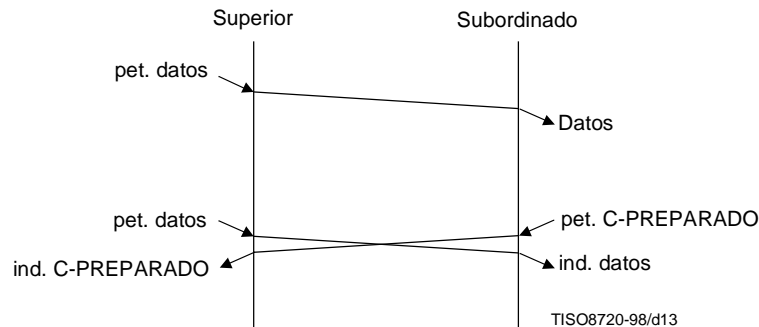


Figura C.7 – Colisión entre datos de aplicación y C-PREPARADO

El subordinado sabe que se producirá la colisión. Ha recibido semántica de aplicación después de haber enviado una primitiva de petición C-PREPARADO. Este es un error de aplicación. No obstante, el subordinado no puede repliegarse la rama.

Por otra parte, el superior no puede detectar la colisión observando meramente la secuencia de primitivas CCR en su extremo de la rama. No sabe si el subordinado ha emitido la primitiva de petición C-PREPARADO antes de o después de recibir la segunda primitiva de indicación DATOS.

NOTA 2 – Esta situación puede ser objeto de una futura normalización del servicio CCR.

En la realización existen varias maneras de evitar esta situación:

- a) Utilizar el servicio C-PREPARACIÓN explícito o disponer de una semántica de preparar implícito bien definida.
- b) No enviar datos (semántica de aplicación o de no-aplicación) al subordinado después de la primitiva de petición C-PREPARACIÓN explícita o implícita.
- c) No emitir una primitiva de petición C-PREPARADO hasta que el subordinado reciba la primitiva de indicación C-PREPARACIÓN explícita o implícita.
- d) En la primitiva de petición C-PREPARACIÓN, incluir un "testigo" semántico en el parámetro datos de usuario. El subordinado debe devolver este testigo en el parámetro datos de usuario de la primitiva de petición C-PREPARADO. Si el superior no recibe el testigo, repliega la rama.

SERIES DE RECOMENDACIONES DEL UIT-T

Serie A	Organización del trabajo del UIT-T
Serie B	Medios de expresión: definiciones, símbolos, clasificación
Serie C	Estadísticas generales de telecomunicaciones
Serie D	Principios generales de tarificación
Serie E	Explotación general de la red, servicio telefónico, explotación del servicio y factores humanos
Serie F	Servicios de telecomunicación no telefónicos
Serie G	Sistemas y medios de transmisión, sistemas y redes digitales
Serie H	Sistemas audiovisuales y multimedios
Serie I	Red digital de servicios integrados
Serie J	Transmisiones de señales radiofónicas, de televisión y de otras señales multimedios
Serie K	Protección contra las interferencias
Serie L	Construcción, instalación y protección de los cables y otros elementos de planta exterior
Serie M	RGT y mantenimiento de redes: sistemas de transmisión, circuitos telefónicos, telegrafía, facsímil y circuitos arrendados internacionales
Serie N	Mantenimiento: circuitos internacionales para transmisiones radiofónicas y de televisión
Serie O	Especificaciones de los aparatos de medida
Serie P	Calidad de transmisión telefónica, instalaciones telefónicas y redes locales
Serie Q	Conmutación y señalización
Serie R	Transmisión telegráfica
Serie S	Equipos terminales para servicios de telegrafía
Serie T	Terminales para servicios de telemática
Serie U	Conmutación telegráfica
Serie V	Comunicación de datos por la red telefónica
Serie X	Redes de datos y comunicación entre sistemas abiertos
Serie Y	Infraestructura mundial de la información
Serie Z	Lenguajes de programación