



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

G.851.1

(11/96)

SERIE G: SISTEMAS Y MEDIOS DE TRANSMISIÓN,
SISTEMAS Y REDES DIGITALES

Sistemas de transmisión digital – Redes digitales – Red
de gestión de las telecomunicaciones

**Gestión de la red de transporte – Aplicación
del marco del modelo de referencia de
procesamiento distribuido abierto**

Recomendación UIT-T G.851.1

(Anteriormente Recomendación del CCITT)

RECOMENDACIONES DE LA SERIE G DEL UIT-T
SISTEMAS Y MEDIOS DE TRANSMISIÓN, SISTEMAS Y REDES DIGITALES

CONEXIONES Y CIRCUITOS TELEFÓNICOS INTERNACIONALES	G.100–G.199
SISTEMAS INTERNACIONALES ANALÓGICOS DE PORTADORAS	
CARACTERÍSTICAS GENERALES COMUNES A TODOS LOS SISTEMAS ANALÓGICOS DE PORTADORAS	G.200–G.299
CARACTERÍSTICAS INDIVIDUALES DE LOS SISTEMAS TELEFÓNICOS INTERNACIONALES DE PORTADORAS EN LÍNEAS METÁLICAS	G.300–G.399
CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS SISTEMAS TELEFÓNICOS INTERNACIONALES EN RADIOENLACES O POR SATELITE E INTERCONEXIÓN CON LOS SISTEMAS EN LÍNEAS METÁLICAS	G.400–G.449
COORDINACIÓN DE LA RADIOTELEFONÍA Y LA TELEFONÍA EN LÍNEA	G.450–G.499
CARACTERÍSTICAS DE LOS MEDIOS DE TRANSMISIÓN	G.600–G.699
SISTEMAS DE TRANSMISIÓN DIGITAL	
EQUIPOS TERMINALES	G.700–G.799
Generalidades	G.700–G.709
Codificación de señales analógicas mediante modulación por impulsos codificados (MIC)	G.710–G.719
Codificación de señales analógicas mediante métodos diferentes de la MIC	G.720–G.729
Características principales de los equipos multiplex primarios	G.730–G.739
Características principales de los equipos multiplex de segundo orden	G.740–G.749
Características principales de los equipos multiplex de orden superior	G.750–G.759
Características principales de los transcodificadores y de los equipos de multiplicación de circuitos digitales	G.760–G.769
Características de operación, administración y mantenimiento de los equipos de transmisión	G.770–G.779
Características principales de los equipos multiplex de la jerarquía digital síncrona	G.780–G.789
Otros equipos terminales	G.790–G.799
REDES DIGITALES	G.800–G.899
Generalidades	G.800–G.809
Objetivos de diseño para las redes digitales	G.810–G.819
Objetivos de calidad y disponibilidad	G.820–G.829
Funciones y capacidades de la red	G.830–G.839
Características de las redes con jerarquía digital síncrona	G.840–G.849
Red de gestión de las telecomunicaciones	G.850–G.859
SECCIONES DIGITALES Y SISTEMAS DIGITALES DE LÍNEA	G.900–G.999
Generalidades	G.900–G.909
Parámetros para sistemas en cables de fibra óptica	G.910–G.919
Secciones digitales a velocidades binarias jerárquicas basadas en una velocidad de 2048 kbit/s	G.920–G.929
Sistemas digitales de transmisión en línea por cable a velocidades binarias no jerárquicas	G.930–G.939
Sistemas de línea digital proporcionados por soportes de transmisión MDF	G.940–G.949
Sistemas de línea digital	G.950–G.959
Sección digital y sistemas de transmisión digital para el acceso del cliente a la RDSI	G.960–G.969
Sistemas en cables submarinos de fibra óptica	G.970–G.979
Sistemas de línea óptica para redes de acceso y redes locales	G.980–G.999

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

RECOMENDACIÓN UIT-T G.851.1

GESTIÓN DE LA RED DE TRANSPORTE – APLICACIÓN DEL MARCO DEL MODELO DE REFERENCIA DE PROCESAMIENTO DISTRIBUIDO ABIERTO

Orígenes

La Recomendación UIT-T G.851.1 ha sido preparada por la Comisión de Estudio 15 (1993-1996) del UIT-T y fue aprobada por el procedimiento de la Resolución N.º 1 de la CMNT el 8 de noviembre de 1996.

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 ha recibido/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 1997

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

Página

1	Alcance	1
1.1	Objetivos	1
1.2	Principios	1
1.3	Estructura de esta Recomendación	2
2	Referencias.....	2
3	Definiciones	3
4	Abreviaturas utilizadas en esta Recomendación.....	3
5	Consideraciones generales sobre la metodología.....	4
5.1	Introducción	4
5.1.1	Descripciones del punto de vista RM-ODP.....	5
5.2	Utilización de los puntos de vista RM-ODP en una metodología de diseño de la especificación.....	6
5.3	Rastreo entre los puntos de vista.....	7
5.3.1	Etiquetado.....	7
6	Punto de vista de la empresa.....	7
6.1	Ámbito del punto de vista de la empresa.....	8
6.2	Conceptos.....	8
6.2.1	Comunidad.....	8
6.2.2	Contrato	9
6.2.3	Cometidos	9
6.2.4	Políticas	9
6.2.5	Acciones	10
6.2.6	Actividades	10
6.2.7	Servicios	11
6.2.8	Característica de servicio.....	11
6.2.9	Composición de los servicios	11
6.3	Ampliación de comunidades.....	11
6.4	Dominios.....	11
7	Punto de vista de la información.....	11
7.1	Punto de vista de la información.....	12
8	Punto de vista computacional	12
8.1	Conceptos computacionales.....	13
8.1.1	Punto de vista computacional independiente del dominio de comunicaciones	14

8.1.2	Correspondencia con la especificación del punto de vista computacional dependiente del dominio de comunicaciones	14
9	Punto de vista de la ingeniería	15
9.1	Introducción	15
9.2	Conceptos de ingeniería.....	15
9.3	Punto de vista de la ingeniería basado en la gestión OSI.....	16
9.3.1	Influencia de los protocolos sobre los puntos de vista de la información y computacional.....	17
9.3.2	Limitaciones de ingeniería del punto de vista de la empresa	17
9.3.3	Utilización de paquetes GDMO y objetos gestionados	17
9.3.4	Soporte de múltiples servicios de gestión en una interfaz de ingeniería	18
9.3.5	Identificación	18
9.3.6	Correspondencia de las relaciones.....	18
9.3.7	Comparación entre la utilización de acciones y las operaciones de atributo para las relaciones y las modificaciones de estado.....	18
9.4	Entorno de procesamiento distribuido	18
9.4.1	Visión de conjunto.....	18
10	Utilización de conjuntos en la definición de aplicaciones de gestión de red.....	19
10.1	Alcance	19
Anexo A – Plantilla y directrices para la especificación del punto de vista de la empresa.....		20
A.1	Definición informal de la plantilla de empresa.....	20
A.2	Definición formal de la plantilla de empresa.....	21
Anexo B – Estructura del punto de vista de la información		23
B.1	Introducción	23
B.2	Descripciones del modelo	24
B.3	Estructura de la especificación.....	24
B.3.1	Clases de objeto de información.....	24
B.3.2	Relaciones de información	26
B.3.3	Definición de esquema estático	28
B.3.4	Esquemas dinámicos.....	29
B.3.5	Atributos	30
Anexo C – Descripción de la plantilla del punto de vista computacional		31
C.1	Introducción	31
C.2	Directrices	32
C.2.1	Directrices específicas a la plantilla de operación.....	33
C.2.2	Definiciones de interfaz cliente/servidor.....	35

	Página
C.2.3 Consideraciones para la correspondencia con distintos dominios de comunicaciones	36
C.3 Definiciones de plantilla formal.....	37
C.3.1 Plantilla de clase de objeto	37
C.3.2 Plantilla de interfaz.....	37
C.3.3 Plantilla de operación	38
C.4 Ejemplo.....	39
Anexo D – Plantillas y directrices sobre el punto de vista de la ingeniería de gestión OSI....	42
D.1 Plantillas.....	42
D.2 Posibles correspondencias con las definiciones de objeto gestionado.....	42
Anexo E – Sintaxis de etiqueta	43
E.0 Introducción.....	43
E.1 Definición BNF de sintaxis de etiqueta	43
E.2 Estructura del árbol de etiqueta del punto de vista de la empresa	44
E.2.1 Ejemplos de utilización	45
E.3 Estructura del árbol de etiqueta del punto de vista de la información.....	45
E.3.1 Ejemplos de utilización	46
E.4 Estructura del árbol de etiqueta del punto de vista computacional.....	46
E.4.1 Ejemplos de utilización	47
Anexo F – Plantilla de conjunto.....	47
F.1 La técnica de conjunto	47
F.2 Plantilla de conjunto	47
F.2.1 Introducción.....	48
F.2.2 Contexto de gestión	48
F.2.3 Modelo de información de gestión	48
F.2.4 Requisitos de conformidad de conjunto	48
Apéndice I – Ejemplos de plantillas y directrices sobre especificaciones.....	48
I.1 Servicios de empresa y contratos.....	48
Apéndice II – Representación de estados combinados	49
Apéndice III – Descripción de realización de servicio.....	52
III.1 Alcance	52
III.2 Conceptos.....	52
Apéndice IV – Ejemplo de utilización de conceptos y formato de conjunto.....	54
Apéndice V – Ejemplo de proceso de desarrollo de especificación.....	57

	Página
Apéndice VI – Correspondencia entre puntos de vista	57
VI.1 Método	57
VI.2 Correspondencias del punto de vista de la información	58
VI.2.1 Relaciones y objetos de información	59
VI.2.2 Esquema estático	59
VI.2.3 Esquema dinámico.....	59
VI.3 Correspondencias del punto de vista computacional.....	59
VI.3.1 Operación computacional	59
VI.3.2 Interfaz computacional	59
VI.3.3 Objeto computacional.....	59
Apéndice VII – Directrices para la utilización de la notación Z en el punto de vista de la información	60
VII.1 Introducción	60
VII.2 Examen de la notación Z.....	60
VII.2.1 Esquemas	60
VII.2.2 Símbolos	61
VII.2.3 Ejemplo.....	61
VII.3 Convenios de especificación.....	62
VII.3.1 Especificación de atributo.....	62
VII.3.2 Especificación de objeto	62
VII.3.3 Especificación de relación	64

Recomendación G.851.1

GESTIÓN DE LA RED DE TRANSPORTE – APLICACIÓN DEL MARCO DEL MODELO DE REFERENCIA DE PROCESAMIENTO DISTRIBUIDO ABIERTO

(Ginebra, 1996)

1 Alcance

Esta Recomendación proporciona una descripción de los conceptos de establecimiento de modelos en que se basa el modelo de nivel de red de la Comisión de Estudio 15 del UIT-T. El modelo utiliza el modelo de referencia de procesamiento distribuido abierto (RM-ODP, *reference model of open distributed processing*) [1], [2], [3] y [4] como punto de partida para definir una metodología preceptiva que establezca el modelo de nivel de red.

En el apéndice V se describe el proceso empleado para elaborar un conjunto completo de especificaciones basadas en esta metodología.

1.1 Objetivos

Esta Recomendación tiene los siguientes objetivos:

- definir una metodología para especificar un modelo de gestión de red que soporte las interfaces con un sistema de operaciones de red en la arquitectura RGT, empleando inicialmente gestión OSI con otras infraestructuras (por ejemplo, CORBA IDL y funciones ODP) utilizadas, hasta que se disponga de normas;
- elaborar modelos que puedan distribuirse con flexibilidad entre las distintas arquitecturas de sistemas de gestión (por ejemplo, utilizando gestión OSI o sistemas basados en procesamiento distribuido);
- los trabajos deberán proporcionar un máximo de reutilización de las especificaciones y de las entidades de procesamiento;
- se deberá mantener la máxima compatibilidad con las actuales Recomendaciones basadas en la gestión OSI y debe considerarse como una ampliación de la base instalada.

NOTA – Esta metodología va a definir los puntos de vista de la empresa, de la información y computacional independientes de la implementación. De esa forma, las definiciones utilizadas para la definición de la gestión OSI, por ejemplo, son igualmente aplicables a las siguientes definiciones que empleen otras infraestructuras. Por lo tanto, si bien las Recomendaciones iniciales que hagan uso de esta metodología serán consideradas como un objetivo para la infraestructura de la gestión OSI, los modelos definidos en estas Recomendaciones para los puntos de vista de la empresa, de la información y computacional serán independientes de la infraestructura.

1.2 Principios

El RM-ODP se ha seleccionado a fin de proporcionar un marco para una técnica de especificación rigurosa que se adapte a los requisitos.

La selección de las técnicas viene determinada por el objetivo de preservar la máxima compatibilidad con la gestión OSI.

Mantener la compatibilidad con las actuales Recomendaciones basadas en la gestión OSI (por ejemplo, series M.3100, G.774-X, X.700 sobre gestión de OSI, Q.821, Q.822, etc.).

Guardar un equilibrio entre los requisitos de inteligibilidad por los seres humanos y las máquinas y de precisión (por ejemplo, utilización de notaciones formales).

Esta Recomendación debe facilitar el interfuncionamiento de aplicaciones basándose en realizaciones que utilizan distintas infraestructuras.

1.3 Estructura de esta Recomendación

En la cláusula 2 se enumeran las referencias utilizadas; la cláusula 3 contiene las definiciones introducidas en esta Recomendación y la cláusula 4 define las abreviaturas utilizadas. La cláusula 5 proporciona una visión de conjunto de la metodología descrita en esta Recomendación. En las cláusulas 6, 7, 8 y 9 figuran detalles específicos de los puntos de vista RM-ODP utilizados en la metodología, incluyendo los puntos de vista de la empresa, de la información, computacional y de la ingeniería, respectivamente. La cláusula 10 describe el empleo de conjuntos en la definición de las aplicaciones de gestión de red.

Los anexos A, B, C y D contienen descripciones de las plantillas utilizadas para definir los puntos de vista de la empresa, de la información, computacional y de la ingeniería, respectivamente. En el anexo E se define la sintaxis de etiquetado utilizada en la metodología y el anexo F describe la plantilla para definir un conjunto de gestión.

En los apéndices I a V figuran varios ejemplos de aplicación de la metodología para resolver los problemas de gestión de red y las formas de utilizar esa metodología para elaborar especificaciones de normas. El apéndice VI define la correspondencia entre los diversos puntos de vista RM-ODP utilizados en la metodología. El apéndice VII proporciona algunas directrices para el empleo de la notación Z desde el punto de vista de información.

2 Referencias

Las siguientes Recomendaciones del UIT-T y otras referencias contienen disposiciones que, mediante su referencia en este texto, constituyen disposiciones de la presente Recomendación. Al efectuar esta publicación, estaban en vigor las ediciones indicadas. Todas las Recomendaciones y otras referencias son objeto de revisiones por lo que se preconiza que los usuarios de esta Recomendación investiguen la posibilidad de aplicar las ediciones más recientes de las Recomendaciones y otras referencias citadas a continuación. Se publica periódicamente una lista de las Recomendaciones UIT-T actualmente vigentes.

- [1] Recomendación UIT X.901¹ | ISO/CEI 10746-1¹, *Tecnología de la información – Modelo de referencia básico del procesamiento distribuido abierto – Visión de conjunto.*
- [2] Recomendación UIT X.902 (1995) | ISO/CEI 10746-2:1996, *Tecnología de la información – Procesamiento distribuido abierto – Modelo de referencia: Fundamentos.*
- [3] Recomendación UIT X.903 (1995) | ISO/CEI 10746-3:1996, *Tecnología de la información – Procesamiento distribuido abierto – Modelo de referencia: Arquitectura.*
- [4] Recomendación UIT X.904¹ | ISO/CEI 10746-4¹, *Tecnología de la información – Procesamiento distribuido abierto – Modelo de referencia: Semántica arquitectural.*
- [5] Recomendación X.722 del CCITT (1992) | ISO/CEI 10165-4:1992, *Tecnología de la información – Interconexión de sistemas abiertos – Estructura de la información de gestión: Directrices para la definición de objetos gestionados.*

¹ Actualmente en estado de proyecto.

- [6] Recomendación UIT X.725 (1995) | ISO/CEI 10165-7:1996, *Tecnología de la información – Interconexión de sistemas abiertos – Estructura de la información de gestión: Modelo general de relación.*
- [7] SPIVEY, (J.M.): The Z Notación– A Reference Manual, 2nd Edition, *Prentice Hall International*, ISBN 0-13-978529-9, 1992.
- [8] NM Forum 025, OMNIPoint 1: The "Ensemble" Concepts and Format, agosto de 1992.
- [9] Recomendación UIT X.724 (1996) | ISO/CEI 10165-6:1997, *Tecnología de la información – Interconexión de sistemas abiertos – Estructura de la información de gestión: Requisitos y directrices para los formularios de declaración de conformidad de implementación asociados con la gestión de interconexión de sistemas abiertos.*
- [10] Recomendación UIT-T G.852.1 (1996), *Gestión de la red de transporte – Punto de vista de la empresa sobre la gestión de una conexión de subred sencilla.*
- [11] Recomendación UIT-T G.774 (1996), *Modelo de información de gestión de la jerarquía digital síncrona desde el punto de vista de los elementos de red.*
- [12] Recomendación X.721 del CCITT (1992) | ISO/CEI 10165-2:1996, *Tecnología de la información – Interconexión de sistemas abiertos – Estructura de la información de gestión: Definición de la información de gestión.*

3 Definiciones

En esta Recomendación se definen los términos siguientes.

3.1 tipo de contrato: Expresión para todas las características de contrato (es decir, necesario, sujeto a negociación u opcional).

3.2 ejemplar (instancia) de contrato: Resultado de una negociación entre un suministrador y un cliente determinado.

4 Abreviaturas utilizadas en esta Recomendación

En esta Recomendación se utilizan las siguientes siglas.

ASN.1	Notación de sintaxis abstracta 1 (<i>abstract syntax notation one</i>)
BEO	Objeto de ingeniería básico (<i>basic engineering object</i>)
BNF	Forma Backus-Naur (<i>backus-naur form</i>)
CMIP	Protocolo de información de gestión común (<i>common management information protocol</i>)
CMISE	Elemento de servicio de información de gestión común (<i>common management information service element</i>)
CORBA	Arquitectura intermedia de petición de objeto común (<i>common object request broker architecture</i>)
DCE	Entorno de cálculo distribuido (<i>distributed computing environment</i>)
DPE	Entorno de procesamiento distribuido (<i>distributed processing environment</i>)
GDIO	Directrices para la definición de objetos de información (<i>guideline for the definition of information objects</i>)

GDMO	Directrices para la definición de objetos gestionados (<i>guidelines for the definition of managed objects</i>)
GRM	Modelo de relación general (<i>general relationship model</i>)
IDL	Lenguaje de definición de interfaz (<i>interface definition language</i>)
MOCS	Enunciado de conformidad de objeto gestionado (<i>managed object conformance statement</i>)
ODL	Lenguaje de definición de objeto (<i>object definition language</i>)
ODP	Procesamiento distribuido abierto (<i>open distributed processing</i>)
OMG	Grupo de gestión de objeto (<i>object management group</i>)
OSI	Interconexión de sistemas abiertos (<i>open systems interconnection</i>)
PICS	Enunciado de conformidad de realización de protocolo (<i>protocol implementation conformance statement</i>)
RGT	Red de gestión de telecomunicaciones
SDH	Jerarquía digital síncrona (<i>synchronous digital hierarchy</i>)
SMI	Información de gestión de sistemas (<i>systems management information</i>)
SNC	Conexión de subred (<i>subnetwork connection</i>)
SNMP	Protocolo de gestión de red simple (<i>simple network management protocol</i>)
UIT-T	Sector de Normalización de las Telecomunicaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones

5 Consideraciones generales sobre la metodología

5.1 Introducción

Desde el punto de vista de la gestión de red, el RM-ODP proporciona un marco orientado a objeto (para sistemas de gestión distribuida) que permite a los requisitos de usuario para cada aplicación de gestión (por ejemplo gestión de la configuración) gestionar la información (o datos) relativos a los recursos y definir la manera en que puede accederse a la información y manipularla de forma que sea esencialmente independiente de la tecnología y distribución utilizadas en la realización de un sistema de gestión.

El marco RM-ODP proporciona cinco puntos de vista del sistema y recursos que se van a gestionar. Esta idea se ilustra en la figura 1.

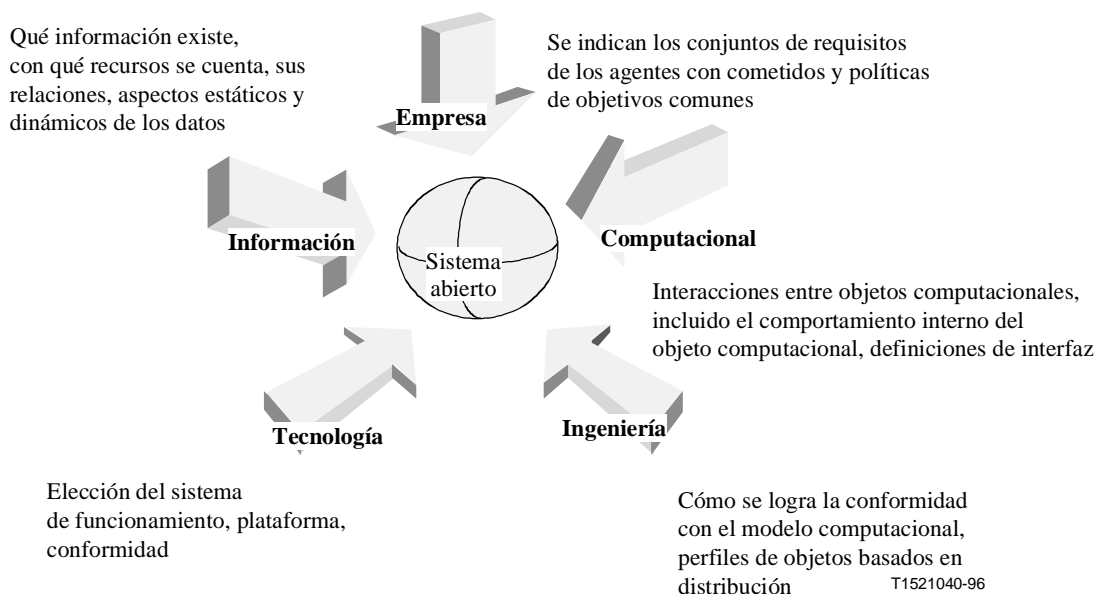


Figura 1/G.851.1 – Puntos de vista del RM-ODP

El RM-ODP proporciona:

- un conjunto de conceptos para describir los sistemas distribuidos abiertos;
- independencia con respecto a cualquiera método/lenguaje existente de análisis y/o diseño y/o programación.

El trabajo inicial sobre creación de modelos de nivel de red utiliza los puntos de vista de la empresa, de la información, computacional y de la ingeniería del RM-ODP. El punto de vista de la tecnología no se considera actualmente dentro del ámbito del Sector de Normalización de las Telecomunicaciones de la UIT.

Los puntos de vista de la información y computacional del modelo de nivel de red se centran en la semántica en vez de en la sintaxis de la información que debe intercambiarse en cada unidad o conjunto de aplicaciones de gestión. Este nivel de definición es suficiente para permitir una especificación más detallada del sistema en el punto de vista de la ingeniería donde se define la interoperabilidad del sistema por las interfaces externas. Los requisitos de conformidad se definirán normalmente en relación con estas interfaces externas. El punto de vista de la ingeniería deberá definirse para una tecnología de comunicaciones específica, tal como la gestión de sistemas OSI.

Este documento sobre metodología define los puntos de vista utilizados para definir el modelo de nivel de red.

5.1.1 Descripciones del punto de vista RM-ODP

En las referencias enumeradas en la cláusula 2 aparecen descripciones completas de los puntos de vista RM-ODP. A continuación se hace una breve descripción de los mismos:

- Punto de vista de la empresa: punto de vista sistema ODP y su entorno que se centra principalmente en la finalidad, el alcance y las políticas de ese sistema. Una especificación de empresa permite al cliente de un sistema ODP expresar sus necesidades y políticas, estableciendo por ello un contrato entre el cliente y el suministrador del sistema ODP. Por consiguiente, una especificación de empresa debe expresarse en términos comprensibles para ambas partes.
- Punto de vista de la información: punto de vista de un sistema ODP y su entorno que destaca la semántica de la información y la actividades de procesamiento de la información en ese

sistema. Un punto de vista de la información se centra en la definición de los tipos de objeto de información junto con sus relaciones, sus valores de estado y los cambios de estado permitidos.

- Punto de vista computacional: punto de vista de un sistema ODP y su entorno que permite la distribución mediante una descomposición funcional en estructuras adecuadas para la distribución. Una especificación computacional describe los tipos de objetos computacionales y sus tipos de interfaz. Las instancias de estos tipos de objeto cooperarán entre sí mediante interfaces. Los tipos de interfaz operacional se definen especificando sus firmas de funcionamiento y su comportamiento asociado. Todos los objetos computacionales están potencialmente distribuidos en sistemas separados. En el contexto de esta metodología, los objetos computacionales definidos no pueden distribuirse a menos que se definan nuevas interfaces computacionales.
- Punto de vista de la ingeniería: punto de vista de un sistema ODP y su entorno que destaca las funciones necesarias para soportar la distribución en ese sistema. Una especificación de ingeniería se utiliza para tomar decisiones reales sobre la distribución de los objetos computacionales y, además, para determinar los componentes de infraestructura requeridos para soportar los objetos distribuidos.
- Punto de vista de la tecnología: punto de vista de un sistema ODP y su entorno que destaca la elección de la tecnología para ese sistema.

5.2 Utilización de los puntos de vista RM-ODP en una metodología de diseño de la especificación

Aunque el modelo de referencia para procesamiento distribuido abierto proporciona un método para crear modelos (es decir, los puntos de vista RM-ODP), no ofrece una metodología preceptiva que pueda seguirse en el desarrollo de un sistema. Esta subcláusula presenta una metodología, que hace uso de los puntos de vista RM-ODP, para su utilización en la normalización de los modelos de gestión de la red de transporte donde los componentes de aplicación se consideran objetos que se comunican a través de interfaces bien definidas y para los cuales sólo se describe el comportamiento observable desde el exterior de una forma independiente de la realización. La metodología hace uso de los siguientes pasos:

- a) se identifican los requisitos;
- b) se define la información para describir el sistema;
- c) se describen los procesos que manipulan la información y proporcionan los servicios; y
- d) se toman las decisiones sobre distribución y realización.

Cada uno de estos pasos de diseño está asociado con un punto de vista RM-ODP. En la práctica no es necesaria la ordenación temporal de los puntos de vista. Lo que es más importante es la separación de los intereses proporcionados por el marco RM-ODP. En el apéndice VI figura un ejemplo de un proceso de especificación basado en esta metodología y en el apéndice VII aparece la relación entre los puntos de vista.

El conjunto de recursos que constituye una arquitectura de red de transporte puede describirse utilizando únicamente los puntos de vista de la empresa y de la información RM-ODP, mientras que el servicio de gestión de red exige la adición del punto de vista computacional. La arquitectura de red de transporte y la definición de servicio se refundirán durante el proceso de ingeniería a fin de desarrollar las capacidades de gestión en la interfaz Q3, por ejemplo.

5.3 Rastreo entre los puntos de vista

Esta metodología permite el rastreo entre los requisitos de las especificaciones de ingeniería resultantes. Ello se logra estructurando el documento de manera que permita una relación directa entre los puntos de vista para cada comunidad de empresa. Por ejemplo, el rastreo desde la especificación de ingeniería hasta los requisitos se asegura igualmente utilizando el esquema de etiquetado descrito a continuación.

5.3.1 Etiquetado

Se proporcionará una etiqueta a elementos concretos de la especificación permitiendo de esa forma su referenciación desde otras especificaciones. Esta referencia puede realizarse en el mismo punto de vista, a través de varios puntos de vista de la misma especificación de servicio o a través de varias especificaciones de servicio (por ejemplo, cuando se utiliza una cláusula IMPORT).

5.3.1.1 Estructura de declaración de etiqueta

La estructura de etiquetas utiliza una estructura basada en BNF.

La estructura de referencia de etiqueta se organiza como un árbol. Cada nodo del árbol será una palabra clave previamente definida (como indica esta Recomendación, por ejemplo, ATTRIBUTE, COMUNIDAD, ROLE) o una etiqueta de elemento proporcionada para identificar el elemento de la especificación; por ejemplo, networkTTP, operational_state. Cuando se define la etiqueta de elemento debe ser única dentro del contexto de su nodo superior inmediato. Cuando se utiliza como una referencia, la etiqueta debe ser única dentro del contexto. La referencia de etiqueta debe proporcionarse al nivel que ofrezca un puntero único a la sección de la especificación que se está referenciando. La etiqueta de elemento se define como una cadena de texto, la referencia de etiqueta se incluye entre los símbolos <>. Por ejemplo, para referencias de etiqueta dentro de una Recomendación, no es necesario proporcionar el elemento de recomendación en la referencia de etiqueta, o dentro de una especificación de punto de vista, la referencia a otras entidades dentro de ese punto de vista no necesita incluir la etiqueta del elemento del punto de vista.

La definición BNF para la estructura de etiqueta se especifica en el anexo E.

6 Punto de vista de la empresa

El punto de vista de la empresa se define en RM-ODP parte 3 (Rec. UIT-T X.903 | ISO/CEI 10746-3 [3]); define el objeto, el alcance y la política de un sistema ODP. Su objetivo es especificar los requisitos del sistema desde la perspectiva de todos los participantes. Estos requisitos se expresan en términos de interacciones entre el sistema y el entorno de usuario. Toda interacción entre las aplicaciones de gestión que tienen repercusiones en la forma de comportamiento del sistema deben definirse en el punto de vista de la empresa.

En el modelo de nivel de red se incluye el punto de vista de la empresa para:

- documentar la utilización de las diversas partes del modelo basado en **comunidades** de funciones (aplicaciones) comunes; y
- ofrecer un método a fin de especificar los requisitos para los que se define el modelo.

Las plantillas y el lenguaje utilizados en esta especificación se ajustan a los requisitos definidos en la parte 3 de RM-ODP [3].

Las plantillas se utilizan para describir **comunidades** que representan un conjunto relacionado de funciones que deben cumplir un objetivo específico (aplicación de gestión) tales como la gestión de conexión. La comunidad de empresas verifica el alcance de un problema específico. La comunidad comprende un conjunto de cometidos, de acciones y de políticas para satisfacer el objetivo de

cooperación, o contrato, compartido entre los cometidos. Una comunidad no especifica objetos, únicamente los cometidos que desempeñan. Por consiguiente, un objeto determinado puede desempeñar un cierto número de cometidos distintos en diferentes comunidades. Una comunidad no especifica transparencias. Una comunidad soporta varias instancias del contrato de la comunidad entre cometidos. Cada cometido (o conjunto de cometidos) tiene un contrato individual con otro cometido (o conjunto de cometidos). Esta instancia del contrato será una selección particular de las características de servicio del conjunto disponible.

Con cada descripción de comunidad van asociados:

- El contrato.
- Los cometidos de la comunidad.
- Las políticas de la comunidad.
- Las acciones de la comunidad.
- Las actividades de la comunidad.
- El servicio.
- La característica de servicio.

En las subcláusulas siguientes se describe con más detalle estos componentes de empresa. Las plantillas y el lenguaje para definir las figuran en el anexo A.

6.1 Ámbito del punto de vista de la empresa

La relación cliente/administrador se crea mediante un establecimiento de contrato. Un contrato determinado refleja un servicio con una calidad asociada ofrecida por el suministrador a su cliente y aceptada por el mismo.

Un contrato de servicio incluirá todas las características que permiten la definición del tipo de servicio. Incluye:

- una definición de comunidad;
- la lista de cometidos implicados en la comunidad;
- las políticas aplicables a la comunidad;
- cada una de las acciones y de las políticas asociadas;
- cada actividad, caso de existir.

6.2 Conceptos

6.2.1 Comunidad

Los requisitos se establecen identificando en primer lugar las comunidades en el sistema ODP donde una comunidad es un grupo de cometidos que se han reunido para lograr algún objetivo. El objetivo de la comunidad debe articularse expresamente. Normalmente, dicho objetivo es la prestación de un servicio particular; por ejemplo, comunidad de gestión de conexión de subred, comunidad de gestión de recursos ... etc.

En RM-ODP, parte 3 [3] aparece la siguiente definición:

"Comunidad: Conjunto de objetos constituidos para cumplir un objetivo. El objetivo se expresa como un contrato que especifica la manera de cumplir dicho objetivo."

La comunidad se define por su propósito (es decir, el objetivo común de los cometidos implicados en la comunidad), la definición de cada cometido implicado en la comunidad y la política aplicable a toda la comunidad.

6.2.2 Contrato

El resultado de la negociación de un servicio es un ejemplar (instancia) de contrato que refleja la selección acordada desde el conjunto de características del suministrador. Estas características de servicio pueden tomarse como un conjunto de acciones o actividades soportadas y, si ha lugar, políticas soportadas.

En RM-ODP parte 2 [2] aparece la siguiente definición de contrato:

"Contrato: Acuerdo que rige una parte del comportamiento colectivo de un conjunto de objetos. Un contrato especifica obligaciones, permisos y prohibiciones relativas a los objetos que intervienen. La especificación de un contrato puede incluir:

- a) una especificación de los diferentes cometidos que pueden desempeñar los objetos implicados en el contrato y las interfaces asociadas con los cometidos;
- b) atributos de calidad de servicio;
- c) indicaciones de duración o periodos de validez;
- d) indicaciones de comportamiento que invalidan el contrato;
- e) condiciones de vitalidad y seguridad."

Algunas características de contrato serán necesarias para todos los clientes de un suministrador determinado (limitan los comportamientos del suministrador y/o de los clientes), otras se negociarán entre el suministrador y cada cliente antes de establecer el contrato, dando lugar a características soportadas o no soportadas como resultado de este proceso de negociación. Además, algunas características de contrato pueden permanecer opcionales tras el establecimiento del contrato y ser utilizadas por los clientes y/o el suministrador como política negociada o local (tal como "el mejor esfuerzo").

Para reflejar esta política, una especificación de empresa deberá contar con dos partes. La primera reflejará la expresión de todas las características del contrato (es decir, necesario, sujeto a negociación u opcional). Esta primera parte será utilizada por el suministrador para establecer la segunda parte como resultado de una negociación entre el suministrador y un cliente determinado. En este sentido, la primera parte puede considerarse como un "tipo de contrato de servicio" y la segunda parte, como un "ejemplar (instancia) de contrato de servicio".

El proceso de negociación del contrato cae fuera del ámbito de la metodología.

NOTA – Esta metodología no distingue entre interfaces y cometidos en el punto de vista de la empresa.

6.2.3 Cometidos

Esta metodología utiliza el concepto de cometido de empresa como se define en la parte 2 de RM-ODP [2]. Para cada servicio se definirán todos los cometidos.

Un cometido llamante representa el comportamiento de un objeto de empresa que define las peticiones de servicio de un servicio determinado.

Un cometido de suministrador representa el comportamiento de un objeto de empresa que lleva a cabo las peticiones de servicio de un determinado servicio.

El resto de cometidos de un servicio representa el comportamiento de objetos de empresa que reflejan la utilización de los recursos en el contexto de este servicio.

6.2.4 Políticas

La política de la comunidad se especifica como un conjunto de permisos, obligaciones, prohibiciones y excepciones aplicables al cliente o al suministrador con respecto a la comunidad. RM-ODP parte 2 [2] presenta las siguientes definiciones:

"Política: Conjunto de reglas relacionadas con una finalidad determinada. La regla puede expresarse en un obligación, un permiso o una prohibición.

NOTA – No toda política es una limitación. Algunas políticas representan el otorgamiento de una facultad."

"Obligación: Prescripción que establece que se requiere un determinado comportamiento. Una obligación se cumple cuando ocurre el comportamiento prescrito."

"Permiso: Prescripción que establece que la ocurrencia de un determinado comportamiento está autorizada. Un permiso es equivalente a que no exista la obligación de que el comportamiento en cuestión no ocurra."

"Prohibición: Prescripción que establece que un determinado comportamiento no debe ocurrir. Una prohibición es equivalente a que exista la obligación de que el comportamiento en cuestión no ocurra."

6.2.5 Acciones

De acuerdo con RM-ODP parte 2 [2] la definición de acción es la siguiente:

Acción: algo que sucede.

Cada comunidad tiene un conjunto de acciones que soporta el objetivo de la comunidad. Las acciones se utilizarán para expresar las peticiones de servicio y las respuestas asociadas intercambiadas entre el cliente y el suministrador. Entre las acciones típicas cabe citar: establecimiento de conexión, liberación de conexión y modificación de conexión. Esas acciones pueden agruparse en actividades que especifican el orden en que pueden ocurrir las acciones.

Cada acción se define por el nombre de acción y la especificación de la política de acción.

Con cada acción va asociado un conjunto de **políticas de acción** descrito como una obligación, un permiso o una prohibición aplicable al cliente o al suministrador con respecto a la comunidad. Estas políticas establecen el cometido y la información que intervienen en cada política. Sin embargo, no es intención del punto de vista de la empresa ser perceptivo acerca de la información.

6.2.6 Actividades

Dentro de una comunidad, puede definirse un conjunto de actividades que incluya descripciones de las actividades y un nombre de actividad. Asociado a cada actividad, puede definirse un **gráfico de acción** que incluye una lista de acciones atómicas asociadas con la actividad. Además, asociado con cada actividad se encuentra un conjunto de **políticas de actividad** que, a lo largo del gráfico de acción, asegura que las dependencias tales como la ordenación de las acciones dentro de una actividad viene claramente estipulado como una política.

De acuerdo con la definición de RM-ODP, las actividades generalmente forman parte de una realización de servicio y el único intercambio entre un cliente y un suministrador que forma parte de la especificación del contrato es la acción de cabecera de una actividad de suministrador. De hecho, corresponde a la realización del servicio establecer si la acción de cabecera va seguida o no de acciones subsiguientes. Sin embargo, en algunos casos el cliente debe dirigir varias acciones relacionadas con el suministrador como parte de una característica de servicio; en este caso, esas acciones relacionadas forman parte de una actividad.

RM-ODP parte 2 [2] proporciona la siguiente definición:

"Actividad: gráfico acíclico de acciones y de una sola cabeza, en el que la ocurrencia de cada acción en el gráfico se hace posible por la ocurrencia de todas las acciones que le preceden inmediatamente (por ejemplo, de todas las acciones adyacentes que están más próximas a la cabeza)."

6.2.7 Servicios

Un servicio es una negociación de un conjunto particular de características de servicio entre el suministrador de servicio y el usuario de servicio, dependiendo de los requisitos del usuario y las capacidades del suministrador. Un servicio NO es una gestión de servicio en el sentido de la RGT. Un servicio es un conjunto de operaciones para lograr un objetivo concreto y puede existir en cualquier nivel de la arquitectura lógica por capas.

6.2.8 Característica de servicio

Una característica de servicio es un conjunto de políticas, actividades y/o acciones de comunidad y sus políticas asociadas.

6.2.9 Composición de los servicios

La definición de contratos basada en contratos existentes queda en estudio.

6.3 Ampliación de comunidades

El método de ampliar comunidades queda en estudio.

6.4 Dominios

El concepto RM-ODP de dominios, definido en 10.3 de RM-ODP parte 2 [2], se refiere al establecimiento de comunidades. Se pretende que los dominios formen parte de la metodología; sin embargo, los conceptos deben perfeccionarse en términos de modelo de nivel de red. Por consiguiente, la aplicación de este concepto a esta metodología debe ser objeto de estudios ulteriores.

7 Punto de vista de la información

El punto de vista de la información se define en RM-ODP parte 3 [3]; define los tipos de información dentro de un sistema distribuido. Desde el punto de vista de las actividades de establecimiento de modelos de nivel de red, el punto de vista de la información refleja los aspectos de información (incluidos los estados y las transiciones significativas) de los recursos gestionados y de las aplicaciones de gestión.

El punto de vista de la información define los tipos de objeto de información, las relaciones entre esos tipos de objeto, sus atributos y estados junto con las transiciones de estado permitidas. Desde el punto de vista del modelo de nivel de red, el punto de vista de la información define los conjuntos (esquemas) de información estáticos e invariantes relativos a los recursos gestionados (por ejemplo, conexiones, enlaces, puntos de determinación de red, etc.) representados por el modelo. También define el esquema dinámico para los recursos. Este esquema se refiere a los cambios de estado admisibles de uno o más objetos de información.

El punto de vista de la información se especifica en tres partes:

- una descripción informal que se especifica en lenguaje natural con las palabras clave de etiqueta adecuadas (por ejemplo, DEFINITION, INVARIANTS, etc.);
- una descripción semiformal que se especifica utilizando un subconjunto de las directrices para la definición de objetos gestionados (GDMO) [5] y el modelo de relación general (GRM) [6] utilizado en la gestión OSI; y
- definiciones formales proporcionadas utilizando la notación Z [7].

Además, en el punto de vista de la información común se enumeran las posibles relaciones para mejorar la legibilidad.

En el anexo B aparece una descripción completa de las plantillas del punto de vista de la información.

El método de expresión en el punto de vista de la información no limita el acceso proporcionado en el punto de vista computacional o la representación en el punto de vista de la ingeniería.

7.1 Punto de vista de la información

La Recomendación G.853.1, Elementos comunes del punto de vista de la información para la gestión de una red de transporte, o punto de vista de la información común, contiene la definición de los objetos de información y las relaciones que representan los recursos de G.805, independientes de cualquier servicio de gestión particular. También se especifican los estados y los atributos de información común.

El punto de vista de la información común proporciona las bases para el desarrollo de los puntos de vista de la información específicos de la aplicación de gestión.

Cuando se identifican los requisitos para una aplicación de gestión concreta (por ejemplo, gestión de conexión) se define en una comunidad de empresa y a continuación se desarrolla el correspondiente punto de vista de la información específico de la aplicación de gestión. La Recomendación G.853.1 proporciona las bases a partir de las cuales se desarrolla el punto de vista específico de la aplicación de gestión.

Los objetos de información específicos de la aplicación de gestión pueden crearse mediante subclasificación de los objetos en el punto de vista de la información común, ampliándolos para dicha aplicación. En ese caso, la nueva subclase específica de la aplicación de gestión puede incluir otros atributos del punto de vista de la información común, además de los definidos en su superclase. También pueden crearse relaciones y atributos adicionales a medida que vayan siendo necesarios para dicha aplicación de gestión. Igualmente, pueden añadirse nuevos objetos heredados de `networkInformationTop`.

Si las definiciones de atributo son compatibles con los atributos de los modelos de objeto gestionado GDMO (por ejemplo, en la Recomendación G.774 [11]), la referencia a estos atributos deberá proporcionarse de manera informal. En este caso, la especificación del punto de vista de la información se refiere a la semántica del atributo pero no a su sintaxis (que puede importarse en el punto de vista computacional correspondiente).

En esta Recomendación se han incluido las plantillas del modelo de relación general modificado (GRM) para indicar la relación de unos objetos con otros. Cada plantilla GRM identifica los cometidos en la relación así como los objetos de información que pueden desempeñar cada uno de estos cometidos. En la especificación del punto de vista de la información común, las relaciones definidas inicialmente de las que puede formar parte un objeto de información figuran en la parte de posibles relaciones de la descripción de objeto. Cuando un objeto de punto de vista de la información común está subclasificado para un punto de vista de la información específico de la aplicación de gestión, se declaran obligatorias las relaciones consideradas necesarias para dicha aplicación.

La Recomendación G.853.1 también contiene atributos comunes que pueden incluirse cuando se crean las subclases específicas de la aplicación de gestión; como ejemplos de estos atributos pueden citarse `operationalState` y `userLabel`.

8 Punto de vista computacional

El punto de vista computacional se define en RM-ODP parte 3 [3]; define la descomposición funcional del sistema en objetos que interactúan entre sí en las interfaces especificadas a fin de facilitar la distribución. En el punto de vista computacional las aplicaciones consisten en

configuraciones de objetos que interactúan. Las interfaces definidas por el punto de vista computacional establecen el nivel máximo de la distribución de objetos que puede soportarse. La decisión final del nivel real de distribución soportado en un sistema "abierto" se define en el punto de vista de la ingeniería. Además, la especificación computacional de las interacciones de objeto se especifica en términos de las interfaces detalladas proporcionadas por cada objeto, sus firmas operacionales y sus especificaciones de comportamiento. Estas especificaciones de interfaz se refieren, a través de la utilización de adaptación de parámetros, a las transiciones de estado de los objetos de información.

Un diseño completo del punto de vista computacional exige la definición de objetos computacionales así como de interfaces y operaciones. La definición de objetos (al contrario de lo que sucede si sólo se definen las interfaces) permite la definición de interacción entre interfaces así como la definición explícita del número y los tipos (cliente/servidor) de interfaces que va a soportar un objeto simple. Ello proporciona una completa definición de la aplicación relativa al objeto. La definición de un objeto simple con múltiples interfaces impide la necesidad de tratar con la réplica del estado de un recurso específico u otra entidad gestionada en múltiples objetos. Si es necesario distribuir las interfaces de un objeto, dicho objeto puede descomponerse en múltiples objetos computacionales.

El punto de vista computacional especifica los objetos, las interfaces y las operaciones computacionales definidas de la forma siguiente:

- Los **objetos computacionales** se definen como un aspecto concreto de la información definida en los objetos de información para un propósito de aplicación específico. Un objeto computacional especifica las interfaces de servidor y las interfaces de cliente asociadas con el objeto y el comportamiento (es decir, limitaciones entre las interfaces) del objeto. La cláusula de comportamiento describe la relación entre las interfaces de objeto. También puede describir el cometido de este objeto proporcionando servicio a través de cada una de sus interfaces así como cualquiera de los estados iniciales específicos dentro del objeto.
- Las **interfaces** definen un conjunto de operaciones que pueden invocarse en la interfaz y el comportamiento de la interfaz. La cláusula de comportamiento describe el servicio proporcionado por la interfaz. También puede especificar las limitaciones de ordenación (o secuencia) en las operaciones definidas por la interfaz.
- Las **operaciones** se definen como firmas operacionales. La firma operacional incluye los parámetros de entrada y salida, las condiciones previas y posteriores, las excepciones planteadas y el comportamiento de operación que define la semántica de la operación. Las operaciones pueden hacer referencia a datos que han sido definidos en objetos de información.

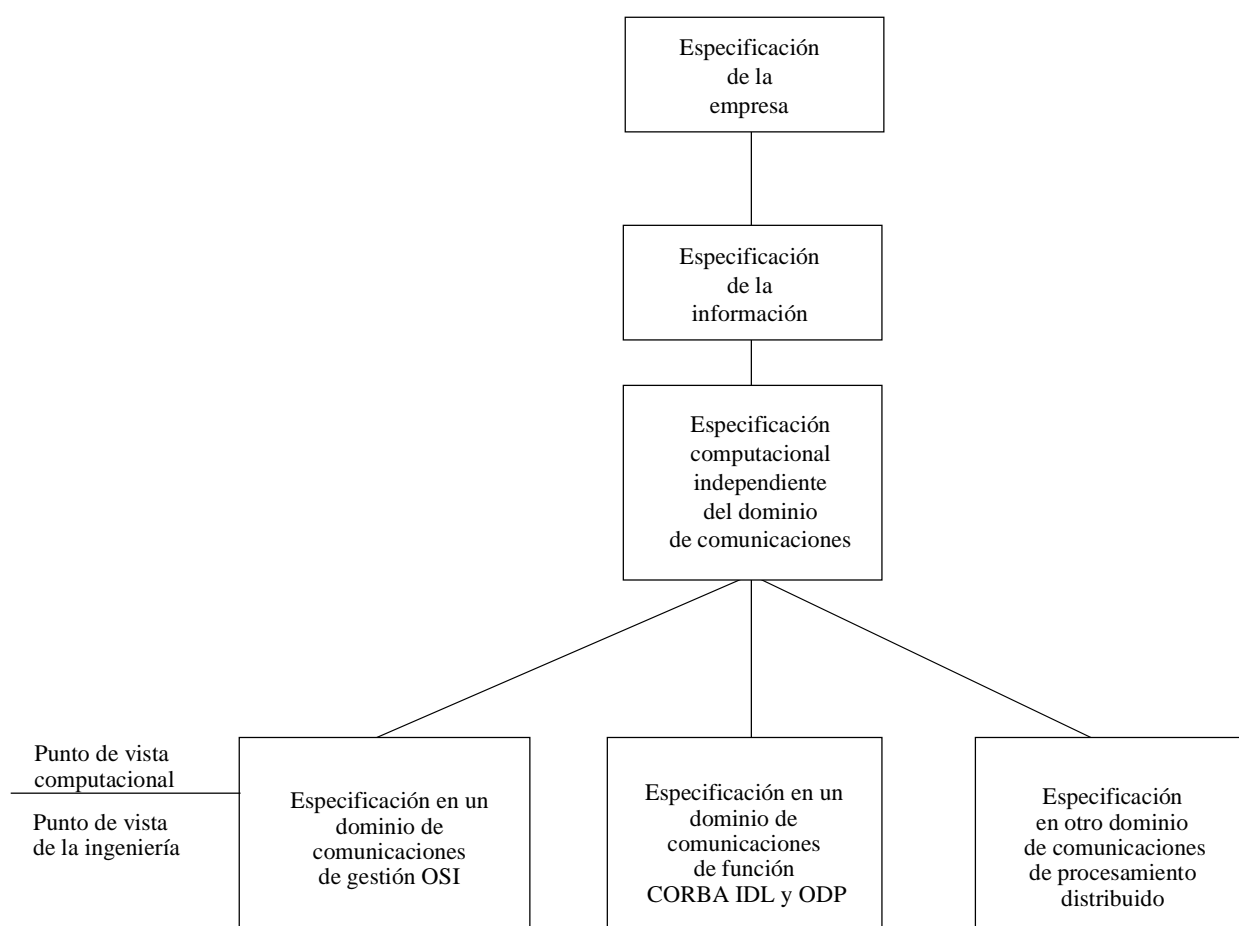
8.1 Conceptos computacionales

- Los objetos computacionales interactúan a través de las interfaces.
- Un objeto computacional determinado puede tener diversas interfaces e instancias del mismo tipo de interfaz.
- Las modificaciones en el estado de un sistema que aparecen como resultado de operaciones en una interfaz pueden visualizarse en otras interfaces del mismo objeto o interfaces de otros objetos.
- Los objetos computacionales se definen únicamente para una aplicación si las interacciones requeridas entre las interfaces deben normalizarse.
- Una interfaz computacional puede permitir operaciones que proporcionan la observación y manipulación de la información sobre los recursos gestionados. Esta información puede haber sido definida en el punto de vista de la información y se referencia por parámetros de

la operación. Los tipos de datos que intervienen son los objetos de información definidos en el punto de vista de la información. Estos tipos de datos se agrupan por la forma decidida por las aplicaciones particulares y se instancian y se hacen accesibles a través de interfaces de operación en el punto de vista computacional.

8.1.1 Punto de vista computacional independiente del dominio de comunicaciones

Desde la perspectiva de esta metodología, el punto de vista computacional puede dividirse en dos partes: una parte independiente del entorno de ingeniería subyacente o dominio de comunicaciones y otra parte que está estrechamente relacionada con el dominio de comunicaciones utilizado en el punto de vista de la ingeniería, como muestra la figura 2. En el anexo C se define el método para especificar el punto de vista computacional independiente de las comunicaciones. Esta Recomendación es, en la medida de lo posible, independiente del dominio de comunicaciones (por ejemplo, CMIP/OSI, CORBA, etc.) elegido para la realización del punto de vista de ingeniería subyacente.



T1521050-96

Figura 2/G.851.1 – Especificaciones de dominios de comunicaciones alternativos

8.1.2 Correspondencia con la especificación del punto de vista computacional dependiente del dominio de comunicaciones

Las plantillas definidas en el anexo C deben hacerse corresponder con las plantillas para el dominio de comunicación utilizadas en la realización de ingeniería. Para definir la sintaxis de los parámetros de funcionamiento computacionales se utiliza un subconjunto de la sintaxis abstracta ASN.1. Esta representación de sintaxis abstracta y las operaciones computacionales deben hacerse corresponder con la sintaxis particular y el protocolo para el dominio de comunicación utilizado en la realización

de ingeniería. Ese proceso da lugar a una especificación computacional concreta para cada dominio de comunicación pretendido.

9 Punto de vista de la ingeniería

9.1 Introducción

En RM-ODP, una especificación de ingeniería define la infraestructura para soportar la distribución funcional de un sistema ODP. Se basa en la hipótesis de que la transparencia de distribución se logra ensamblando funciones y objetos de transparencia ODP. Esta metodología especifica inicialmente los procesos de ingeniería para lograr la realización de la distribución funcional de dos dominios de comunicaciones. Incluye la utilización de la gestión OSI y el empleo de funciones CORBA IDL y ODP. En el futuro pueden considerarse otros dominios de comunicaciones (infraestructuras).

Estas alternativas se ilustran en la figura 2.

9.2 Conceptos de ingeniería

El punto de vista de la ingeniería RM-ODP proporciona los mecanismos mediante los cuales se soportan las transparencias del punto de vista computacional. Cuando la especificación computacional es independiente del protocolo y de la infraestructura, el punto de vista de la ingeniería es específico de la infraestructura y satisface los casos en que se han seleccionado las interfaces y se satisfacen las demandas de transparencia.

Si, durante la definición del punto de vista de la ingeniería, se descubren requisitos adicionales que afectan a los otros puntos de vista, habrá que actualizar en consecuencia los otros puntos de vista de la empresa, de la información y computacionales.

El punto de vista de la ingeniería debe señalar los casos que deben soportarse. Un caso refleja en primer lugar los requisitos de empresa que deben satisfacerse y las consideraciones que dan lugar a las selecciones de interfaz. La decisión de combinar objetos computacionales puede ser resultado de limitaciones de entorno tales como requisitos en tiempo real (por ejemplo, un periodo de tiempo máximo para la interacción entre objetos).

La técnica de conjunto discutida en la cláusula 10 puede emplearse como base para especificar objetos de ingeniería que satisfagan los requisitos de empresa y las limitaciones medioambientales de un caso concreto. La técnica de conjunto es apropiada para definir un caso que satisfaga los requisitos de empresa.

Las versiones de tiempos (objeto de ingeniería básico – BEO) de los objetos computacionales pueden reunirse en conglomerados que satisfacen los requisitos del conjunto. Un conglomerado puede visualizarse como un bloque de construcción básica que emigra, restaura, inicializa y es reproducido como una sola entidad. Un conglomerado ODP se ejecuta en un sistema físico. Un conglomerado ofrece interfaces de cliente y de servidor soportadas por stubs y vinculadores específicos de protocolo. Si bien un BEO no es necesariamente equivalente a un objeto gestionado, existe una correspondencia.

Relación entre las plantillas de correspondencia: La completa especificación de una relación se da únicamente cuando se definen las plantillas de correspondencia de la relación GRM. Como estas vinculaciones son específicas de la infraestructura, figuran en el punto de vista de la ingeniería.

9.3 Punto de vista de la ingeniería basado en la gestión OSI

Esta cláusula considera únicamente las realizaciones y conglomerados basados en la gestión OSI. El modelo de información de gestión OSI define una relación gestor-agente entre el gestor y el agente situado en dos sistemas OSI distintos. La especificación computacional no hace ninguna hipótesis sobre la distribución física de los objetos; sin embargo, esta especificación de ingeniería debe considerarse en el contexto de la RGT. A consecuencia de ello, el conjunto definido de objetos computacionales debe dividirse en dos partes situada cada una de ellas en su propio sistema OSI. En este caso, los objetos computacionales pueden agruparse en dos conglomerados y sólo las interfaces computacionales que deben exponerse son externamente visibles al conglomerado asociado como interfaces de gestión de sistemas OSI, como lo ilustra la figura 3.

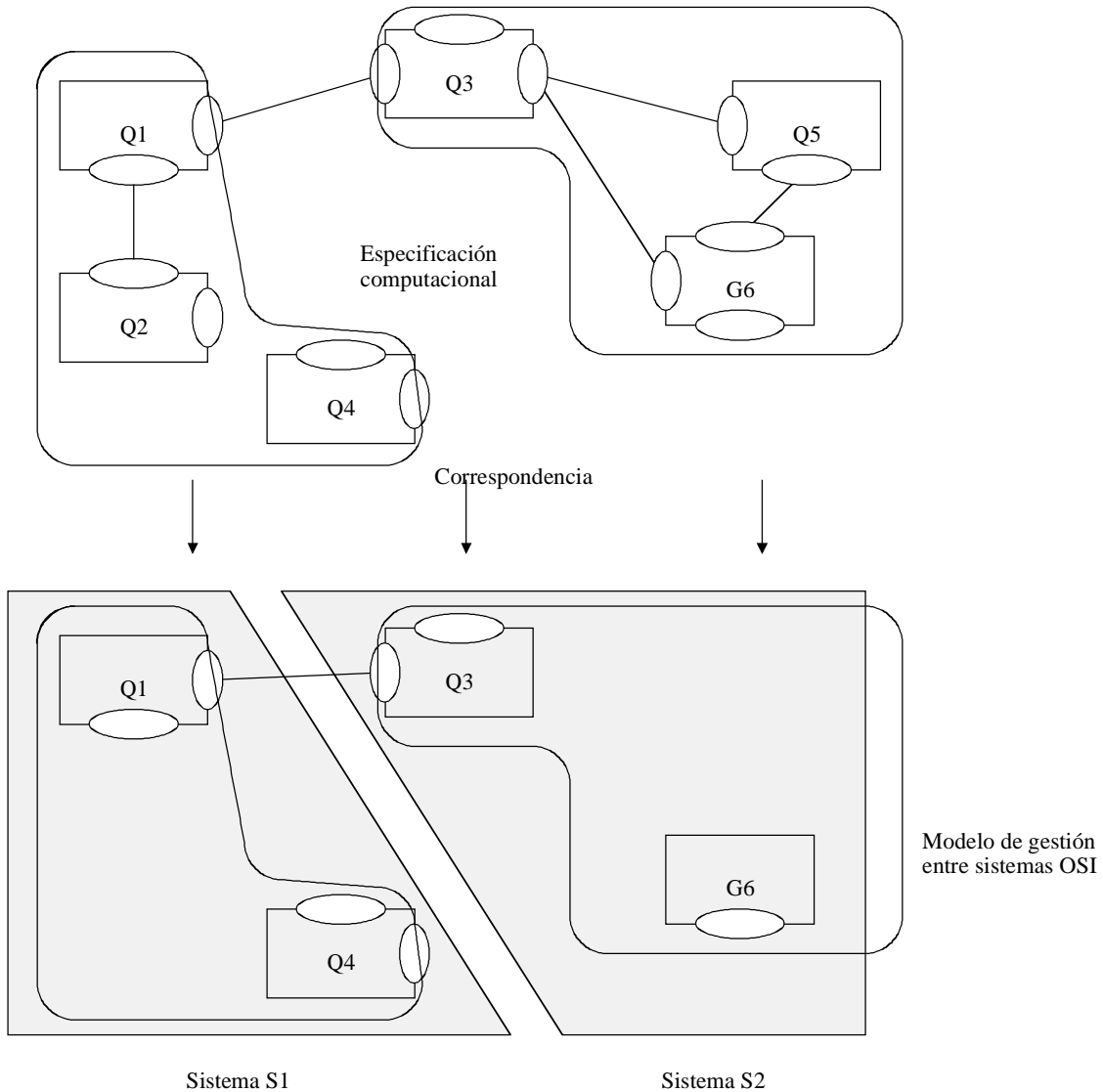


Figura 3/G.851.1 – Agrupación de objetos computacionales para definir las interfaces del sistema de gestión OSI

T1521060-96

9.3.1 Influencia de los protocolos sobre los puntos de vista de la información y computacional

Los modelos de ingeniería y computacional deben ser lo más independientes posible. Sin embargo, el nivel computacional se verá influenciado por las limitaciones de ingeniería (por ejemplo, utilización de SMI). En consecuencia, puede que el punto de vista de la información deba tener en cuenta la utilización de SMI (por ejemplo, con la producción de correspondencia entre las relaciones GRM y punteros en objetos gestionados). Ello permitirá establecer una correspondencia entre operaciones computacionales y acciones CMISE u operaciones de atributo. Esta ampliación de la información forma parte del proceso de ingeniería y lleva a la producción de un modelo de información en las interfaces de ingeniería desarrolladas a partir del conocimiento de:

- la especificación de las interfaces computacionales independientes;
- los requisitos de distribución;
- las capacidades de comunicación (por ejemplo, CMISE).

9.3.2 Limitaciones de ingeniería del punto de vista de la empresa

La distribución de los servicios de gestión a través de varios sistemas puede expresarse como un interés de la empresa que impone limitaciones de ingeniería (por ejemplo, definición de una interfaz de gestión con un elemento de red normalizado que constituye una abstracción de los recursos distribuidos). Para una especificación de empresa de las limitaciones de ingeniería, pueden describirse distintos casos que dan lugar a diferentes perfiles y conjuntos.

9.3.3 Utilización de paquetes GDMO y objetos gestionados

Es necesario establecer prescripciones para elegir entre distintos métodos de expresar la información a nivel de ingeniería utilizando GDMO.

Los recursos (recursos de transporte o gestionados) pueden modelarse como objetos gestionados puesto que representan entidades que pueden ser manipuladas por todos los servicios de gestión.

Existen dos métodos para establecer modelos de servicios de gestión:

- 1) Un determinado servicio de gestión puede modelarse como un objeto gestionado y la composición con el recurso gestionado asociado pueden realizarse por herencia en un objeto gestionado obtenido del recurso gestionado y de las clases de objeto de servicio de gestión; esta solución da lugar a un número elevado de clases de objeto gestionado. Además, es distinta de la composición de interfaces definidas en el modelo de referencia de procesamiento distribuido abierto (especialmente en el caso de vinculación dinámica). La autorización de punteros combinados entre el recurso gestionado y el servicio de gestión es coherente con la noción de composición de interfaces; sin embargo, esta solución da lugar a un número elevado de punteros.
- 2) Un servicio de gestión determinado puede modelarse como un paquete y la composición con el recurso gestionado asociado puede efectuarse incluyendo dichos paquetes como paquetes condicionales en la clase de objeto gestionado que refleja el recurso. Esta solución es coherente con la organización de una biblioteca de ingeniería previamente definida. Esta biblioteca contendrá objetos gestionados que representan los recursos de transporte (es decir, correspondientes a los objetos de información del punto de vista información común) y para cada uno de ellos, un paquete por cada posible servicio soportado. Ello evitará la reescritura y proporcionará una visión más homogénea de un sistema.

Obsérvese que en el punto de vista computacional pueden definirse múltiples instancias del mismo tipo. La utilización de paquetes GDMO en este caso no es adecuada.

9.3.4 Soporte de múltiples servicios de gestión en una interfaz de ingeniería

Los paquetes pueden ser completamente independientes entre sí y en este caso pueden incluirse independientemente en el objeto gestionado cuando se especifiquen los servicios correspondientes en la interfaz de ingeniería. Sin embargo, algunos paquetes pueden expresar dependencias. En este caso, la mejor forma es definir un paquete compuesto pero ello exige definir el correspondiente servicio compuesto (con las dependencias expresadas en los puntos de vista de la empresa, de la información y computacional). Además, algunos paquetes puede que deban ser mutuamente exclusivos en un objeto gestionado. Esto debe expresarse en la declaración de comportamiento del objeto gestionado.

9.3.5 Identificación

De acuerdo con el RM-ODP, las interfaces computacionales deben identificarse para referenciarlas (por ejemplo, para vinculación). Las interfaces computacionales pueden hacerse corresponder en paquetes. Los paquetes deseados se instanciarán al mismo tiempo que los objetos gestionados que los soportan. Se establecerá una referencia de ingeniería unívoca para el objeto gestionado. Esta referencia de ingeniería puede ser independiente de cualquier cuestión de información y elaborada a continuación de una forma sólo conocida por el sistema de ingeniería que lo soporta; o se definirá un atributo que transporta la información: `instanceId`.

9.3.6 Correspondencia de las relaciones

Las relaciones GRM se harán corresponder con las plantillas ROLE BINDING (VINCULACIÓN DEL COMETIDO) en el punto de vista de la ingeniería. La representación puede ser en términos de puntero, vinculaciones de nombre, operaciones o herencias, por ejemplo.

9.3.7 Comparación entre la utilización de acciones y las operaciones de atributo para las relaciones y las modificaciones de estado

CMISE admite dos métodos para modificar el estado de un sistema:

- operaciones REPLACE (SUSTITUCIÓN) en atributos;
- acciones.

Las acciones se utilizarán cuando intervienen diversos atributos y se considera que la operación es atómica o si se requiere un comportamiento significativo. Si sólo se modifica un atributo y es necesario proporcionar un acceso de lectura al atributo, debe prescribirse una operación REPLACE.

9.4 Entorno de procesamiento distribuido

9.4.1 Visión de conjunto

La utilización de DPE queda en estudio. A continuación se hacen algunas consideraciones:

- Como existen diversas elecciones de implementación (por ejemplo, OSI, CORBA, DPE basados en DCE), el conjunto de modelos de ingeniería debe utilizar un DPE común que permita la interacción de estos dominios.
- En cada dominio pueden utilizarse formas locales de denominación, protocolos y esquemas de fiabilidad; sin embargo, es necesario establecer un conjunto de servicios de soporte común para el interfuncionamiento. Por ejemplo, la Comisión de Estudio 15 sólo debe apoyar un comerciante.
- Los objetos de ingeniería básica pueden ser soportados por stub y objetos de protocolo a fin de facilitar el interfuncionamiento de los objetos seleccionados por los distintos protocolos.

También es necesario definir los requisitos de transparencia para el DPE utilizado por las aplicaciones de gestión de la red de transporte.

10 Utilización de conjuntos en la definición de aplicaciones de gestión de red

10.1 Alcance

La metodología en esta Recomendación establece las especificaciones concretas de aplicación para los puntos de vista de la empresa, de la información y computacional que son fundamentalmente dependientes de la infraestructura de distribución. Se utiliza la técnica de conjunto para establecer la definición de una solución de ingeniería que satisfaga un caso de aplicación específico. Esta situación se ilustra en la figura 4.

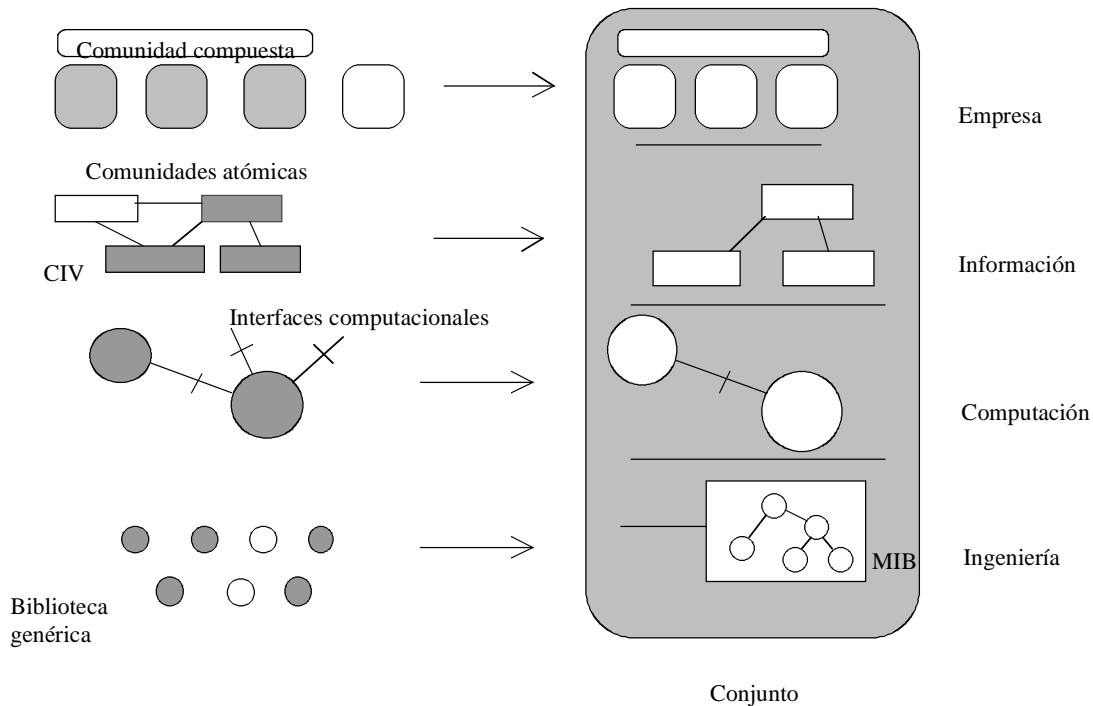


Figura 4/G.851-1 – Utilización de un conjunto para elaborar una interfaz específica de aplicación

El conjunto identifica el grupo específico de aplicaciones de gestión que debe soportarse (en términos de las comunidades de empresas) junto con otras limitaciones de implementación tales como el grado de distribución que debe ofrecerse, el nivel de visibilidad y el protocolo de la interfaz.

El conjunto no forma parte de ningún punto de vista RM-ODP pero hace referencia a los puntos de vista de la empresa, de la información, computacional y de la ingeniería para permitir llegar a una solución que satisfaga los requisitos de un grupo de comunidades de empresa. El conjunto constituye una guía de la utilización del material en los puntos de vista RM-ODP para resolver un problema de gestión concreto. Ello significa que el conjunto proporciona una solución particular en términos de especificación de la interfaz de ingeniería que establece una funcionalidad de distribución de gestión concreta. La conformidad deberá verificarse en el punto de vista de la ingeniería.

La plantilla del conjunto se define en el anexo F.

ANEXO A

Plantilla y directrices para la especificación del punto de vista de la empresa

En este anexo figura una explicación de la especificación del punto de vista de la empresa.

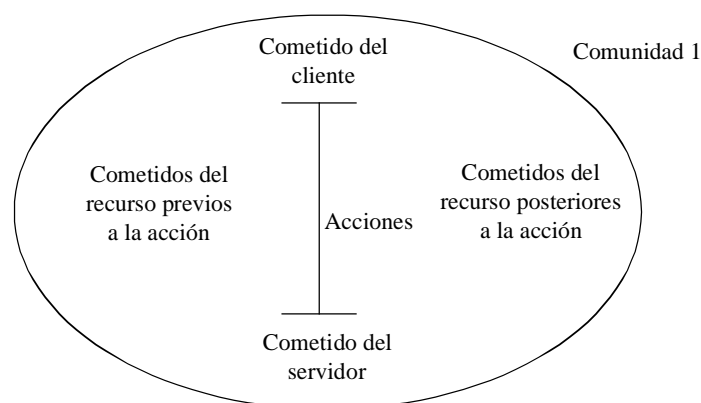


Figura A.1/G.851.1 – Miembros de una comunidad con cometidos relativos a las acciones

A.1 Definición informal de la plantilla de empresa

X "Nombre" **COMMUNITY (COMUNIDAD)** <community_label>

X.1 **PURPOSE (PROPÓSITO)**

community_definition -- Esta cláusula introduce el propósito de la comunidad.

X.2 **ROLE (COMETIDO)**

<community label><Role Label>

role_definition -- La lista de cometidos de miembros implicados en la comunidad se proporciona con una breve descripción.

X.3 **POLICY (POLÍTICA)**

PERMISSION (PERMISO) <label_string>|OBLIGATION (OBLIGACIÓN)

<label_string>|PROHIBITION (PROHIBICIÓN) <label_string>|

EXCEPTION (EXCEPCIÓN) <label_string>

policy_definition -- Proporcionan las políticas aplicables a toda la comunidad.

X.4 **ACTION (ACCIÓN)**

X.4.1 "Nombre de acción" <action label>

action_definition -- Proporciona la lista de acciones que soportan el objetivo de la comunidad.

ACTION POLICY (ACCIÓN DE POLÍTICA): -- Se proporciona una breve descripción clara y concisa de la política como una **OBLIGATION**, **PERMISSION**, **PROHIBITION** o **EXCEPTION**.

PERMISSION <label_string>|OBLIGATION <label_string>|PROHIBITION
<label_string>|EXCEPTION <label_string>

policy_definition (definición de política) -- *Estas políticas deben indicar cada una de ellas el cometido y la información implicados. La intención del punto de vista de la empresa no es ser preceptivo sobre esta información.*

X.5 ACTIVITY (ACTIVIDAD)

Cada actividad se define como una subsección titulada con el nombre de la actividad e introducida por una definición de la actividad.

Activity Name <activity label>
activity_definition

WITH ACTION GRAPH (GRÁFICO CON ACCIÓN) -- *Lista de acciones atómicas.*

Start
 <action label>
 <nth action label>
End

ACTIVITY POLICY (ACTIVIDAD DE POLÍTICA) -- *El gráfico de acción debe asegurar que dependencias tales como la organización de acciones se estipulan claramente como una política.*

PERMISSION <label_string>|OBLIGATION <label_string>|PROHIBITION
<label_string>|EXCEPTION <label_string>
policy_definition

X.6 CONTRACT (CONTRATO)

Un servicio es una negociación de un grupo particular de características de servicio entre el suministrador de servicio y el usuario del servicio, dependiendo de los requisitos de usuario y de las capacidades del suministrador. El resultado de la negociación es un contrato que refleja la selección acordada entre el conjunto de características del suministrador. Esta fase de establecimiento del contrato debe ser objeto de estudios ulteriores; sin embargo, estas características de servicio pueden ser capturadas como un grupo de acciones soportadas y, si ha lugar, políticas soportadas.

A.2 Definición formal de la plantilla de empresa

En esta subcláusula se da una descripción formal de la descripción de empresa en BNF.

NOTA – Extensiones a BNF para esta especificación.

[...] – elemento opcional, 0 ó 1 aparición

* elemento de lista 1 o más apariciones

-- *el resto de la línea es un comentario como en ASN.1*

<community_template> ::=

"COMMUNITY" <label> <name>

<doc_heading> "PURPOSE" <community_definition>

<doc_heading> "ROLE"
<role_definition>*

<doc_heading> "POLICY"
<policy_definition>*

```

<doc_heading> "ACTION"
  <action_description>*

<doc_heading> "ACTIVITY"
  <activity_definitions>*

["WITH ACTION GRAPH"
  "Start"
  <action_label>*
  "End"]

"CONTRACTS" <label_string>

<action_description> ::= <doc_heading> <label> <label_string>
  "ACTION POLICY" ":"
  <policy_definitions>

<action_label> ::= <label>

<activity_definition> ::= <doc_heading> <label>
  <label_string>
  "ACTIVITY POLICY"
  <policy_definitions>

<activity_definitions> ::= "None"
  | <activity_definition>*

<community_definition> ::= <label_string>

<doc_heading> ::= <text>
  -- doc_heading representa un encabezamiento cuando se imprime
  -- la plantilla. Es específico de la publicación del sistema y
  -- debe considerarse un espacio en blanco en una implementación .

<label> ::= "[A-Za-z][-A-Za-z0-9.]*"

<label_string> ::= -- quoted string | label

<name> ::= <label>

<policy_definitions> ::= "None"
  | <policy_definition>*

<policy_definition> ::= { "PERMISSION" | "OBLIGATION" | "PROHIBITION" |
  "EXCEPTION" } <label> <label_string>

<role_definition> ::= <role_label> <label_string>

<role_label> ::= <label>

```

Estructura del punto de vista de la información

B.1 Introducción

La sección punto de vista de la información se estructura en las siguientes subsecciones:

- Una lista de entidades de información que se han definido en otras especificaciones y se referencian por la correspondiente comunidad de empresa, incluyendo otras entidades de información procedentes de otras especificaciones a efectos de herencia. Cuando las entidades de información se importan a una especificación de información de esta manera, también se importan el resto de especificaciones relativas pertinentes a esta entidad (por ejemplo, las especificaciones informales, semiformales y formales se importan cuando se enumera una de estas especificaciones).
- Diagramas de objetos de información y tipos de relación necesarios para proporcionar inteligibilidad:
 - contiene los diagramas cometido²-relación y los diagramas clase-cometido. La separación entre cometidos y clases se basa en la utilización de las notaciones GDMO y GRM donde se definen las relaciones entre cometidos que pueden desempeñarse por instancias de clases de objeto;
 - diagramas de herencia;
 - diagramas de relación;
 - diagramas entidad-relación.
- Clases de objeto de información:
 - define las clases de objeto. La descripción semiformal utiliza una plantilla INFORMATION OBJECT CLASS (CLASE DE OBJETO DE INFORMACIÓN) similar en estructura y sintaxis a la plantilla MANAGED OBJECT CLASS (CLASE DE OBJETO GESTIONADO), GDMO, definida en la Rec. X.722 del CCITT | ISO/CEI 10165-4 (GDMO) [5]. Las definiciones formales se encuentran en notación Z [7].
- Relaciones de información:
 - define las relaciones en las que pueden participar los objetos de información. Utiliza la plantilla RELATIONSHIP CLASS (CLASE DE RELACIÓN) definida en la Rec. UIT-T X.725 | ISO/CEI 10165-7 (GRM) [6] para la parte semiformal y la notación Z para la parte formal.
- Definiciones de esquema estático:
 - define los estados del sistema global y genérico, descritos en esquemas. Esta subsección tiene partes informales, semiformales y formales.
- Definiciones de transición de esquema (esquemas dinámicos):
 - etiqueta las transiciones particulares entre los estados compuestos, descritos por el esquema estático, de manera que estas transiciones pueden referenciarse como activadoras de notificaciones. Esta subsección tiene partes informales, semiformales y formales.

² En el sentido GRM.

- Definiciones de tipo de atributo:
 - definición de los atributos para el servicio correspondiente. Utiliza la plantilla ATTRIBUTE definida en GDMO para la parte semiformal y la notación Z para la parte formal.

B.2 Descripciones del modelo

Para toda definición de información en la sección del punto de vista de la información se proporcionan tres especificaciones:

- Una descripción informal (lenguaje natural) destinada a ser legible por las personas. Para ser lo más conciso posible, esta especificación se estructura utilizando etiquetas para introducir cada cláusula (por ejemplo, <definition>, <invariants>, ...) y sus subcláusulas (<inv_1>, <operationalState>, ...). Estas etiquetas se utilizan para proporcionar referencias cruzadas en un servicio particular a lo largo de varios puntos de vista del mismo servicio o entre varios servicios.
- Una descripción semiformal utilizando una notación derivada de GDMO para clases de objeto y atributos. Esta notación, GDIO (directrices para la definición de objetos de información, *guideline for the definition of information objects*) se basa en la utilización de la clase de objeto gestionado GDMO y de las estructuras de plantilla de atributo. En esta especificación formal, todo el lenguaje natural (utilizado normalmente en la cláusula BEHAVIOUR (COMPORTAMIENTO)) se sustituirá por referencia por el contenido equivalente de la descripción informal. Para las plantillas de relación, esta especificación utiliza la notación GRM. También aquí la cláusula BEHAVIOUR se refiere a la parte informal.
- Una descripción formal que utiliza la notación Z.

B.3 Estructura de la especificación

B.3.1 Clases de objeto de información

B.3.1.1 Descripción informal

La parte informal de la especificación de clase de objeto se estructura en cuatro partes:

- La primera, introducida por la palabra clave <definition>, contiene una definición de la clase de objeto de información.
- La segunda, introducida por la palabra clave <attributes>, enumera los atributos de la clase de objeto de información mediante inclusión de una referencia que puede ser local si el atributo se define localmente o global si el atributo ha sido importado de otro servicio.
- La tercera, introducida por la palabra clave <invariants>, describe los estados permitidos para una instancia de la clase de objeto de información. Pueden expresarse en términos de valores de atributo individual o combinación de valores de atributo si son interdependientes. Las dependencias del valor atributo también pueden describirse en un esquema estático (véase B.3.3). Si el estado de un atributo es independiente de los estados de otros, sus valores permitidos pueden describirse de forma independiente. Si la especificación de los valores permitidos se pierde, por defecto, se permiten todos los valores de atributo posibles.
- La cuarta parte, introducida por la palabra clave <transitions>, expresa las transiciones de estado del objeto de información. Esta cláusula define las transiciones pertinentes y válidas entre todos los estados combinados del objeto de información. Las transiciones de estado que se necesita especificar en esta parte pueden ser influenciadas por las especificaciones de

invariantes indicadas en la parte <invariants>. Por ejemplo, una invariante puede restringir la visibilidad de la necesidad de algunas transiciones de estado posibles.

Si un atributo es independiente del resto (es decir, su valor no repercute en la transición de estado de los otros atributos) sus transiciones pueden describirse de manera independiente. Si se pierde esta descripción, por defecto, todas las transiciones de estado se permiten para ese atributo.

B.3.1.2 Descripción semiformal

Esta descripción utiliza la notación GDMO con la palabra clave "MANAGED OBJECT CLASS" modificada a "INFORMATION OBJECT CLASS" y las siguientes restricciones:

- ningún acceso de especificador puede asignarse a los atributos;
- no es necesaria la cláusula REGISTERED AS (registrado como);
- no pueden especificarse ACTIONS o NOTIFICATIONS;
- la cláusula WITH ATTRIBUTE SYNTAX (con sintaxis de atributo) no deberá utilizarse la plantilla ATTRIBUTE;
- el constructivo "BEHAVIOUR" GDMO deberá estructurarse siguiendo las subsecciones de la descripción informal de la manera siguiente:
 - la parte de definición se referencia incluyendo la palabra clave <definition>;
 - las partes <invariants> y <transitions> se copian en la cláusula BEHAVIOUR;
 - en las subclases específicas de la aplicación deberán enumerarse las relaciones reales utilizadas.

La parte <attributes> informal se convierte a un constructivo ATTRIBUTES de la plantilla objeto de información sin ningún *especificador de acceso*.

B.3.1.3 Descripción formal

La descripción formal hace uso de la notación Z. En el apéndice VII figura un ejemplo de la aplicación de Z a esta descripción.

B.3.1.4 Relaciones potenciales

Esta parte de la definición de objeto de información es necesaria únicamente para la especificación del punto de vista de la información común. Define las posibles relaciones en las cuales el objeto de información o sus subclases pueden participar. Se incluye en la especificación del punto de vista de la información común para mejorar la claridad de la especificación únicamente y no es una lista de relaciones que el objeto o sus subclases deban soportar ni es necesariamente una lista exclusiva.

Cuando el objeto del punto de vista de la información común se subclasifica para un punto de vista de la información específico de la aplicación de gestión, las relaciones necesarias para dicha aplicación y que afectan el comportamiento del objeto se indican en la cláusula BEHAVIOUR de la descripción semiformal de la nueva subclase y en la parte de relación de la descripción informal. Estas relaciones pueden ser un subconjunto de las enumeradas para la superclase del punto de vista de la información común así como cualquier relación necesaria adicional.

B.3.1.5 Ejemplo

networkCTP

Descripción informal

DEFINITION

"El objeto de información network CTP representa una extremidad de un linkConnection."

Descripción semiformal

networkCTP INFORMATION OBJECT CLASS

DERIVED FROM networkInformationTop;

CHARACTERIZED BY

networkCTPPacakage PACKAGE

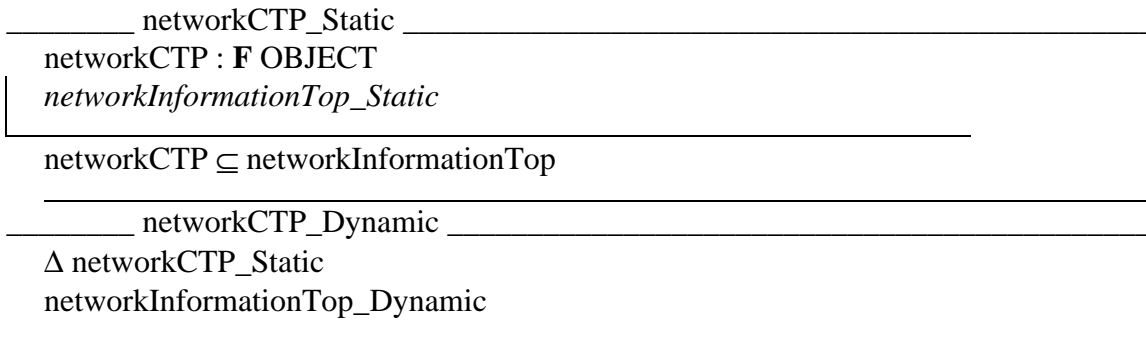
BEHAVIOUR

networkCTPPackageBehaviour BEHAVIOUR

DEFINED AS

"<DEFINITION>";;;

Descripción formal



Relaciones potenciales

- <clientServer>
- <extremitiesTerminateTransportEntity>
- <networkTTPAdaptsNetworkCTP>
- <subnetworkTPIsRelatedToExtremity>

B.3.2 Relaciones de información

B.3.2.1 Descripción informal

La parte informal de la especificación de clase de relación se estructura en cuatro partes:

- La primera, introducida por la palabra clave DEFINITION, contiene una definición de la clase de relación.
- La segunda, introducida por la palabra clave ROLE, describe los cometidos de la clase de relación.
- La tercera, introducida por la palabra clave INVARIANT, proporciona las invariantes aplicables a los objetos de información que desempeñan los cometidos de la relación durante la vida útil de dicha relación. Estas invariantes pueden expresarse utilizando un lenguaje informal, por ejemplo inv_2: "el contenedor y los elementos deben tener la misma direccionalidad".
- La última parte, introducida por la palabra clave TRANSITION, expresa la restricción en las transiciones de estado del objeto de información que desempeña los cometidos de la relación.

B.3.2.2 Descripción semiformal

La parte semiformal de la especificación de relación de información se escribe utilizando GRM ampliado. La ampliación a GRM se encuentra en la cláusula "COMPATIBLE WITH" que se ha modificado para aceptar más de una etiqueta de clase³. La restricción de referenciar al menos un tipo de objeto en la cláusula "COMPATIBLE WITH" da lugar a una duplicación de las relaciones. Esta ampliación de la notación GRM ayuda a proporcionar un documento más fácil de leer.

La construcción "BEHAVIOUR" GRM debe reestructurarse siguiendo las partes de la descripción formal de la forma siguiente:

- la parte definición se referencia incluyendo la palabra clave DEFINITION;
- la parte INVARIANT se copia en la construcción BEHAVIOUR, salvo las invariantes relativas a las cardinalidades producidas en la construcción "PERMITTED-ROLE-CARDINALITY-CONSTRAINT";
- la parte TRANSITION se copia en la construcción BEHAVIOUR, salvo las invariantes relativas a la evolución dinámica de una relación sobre la salida y llegada de instancias de objeto que se han traducido utilizando la construcción BIND-SUPPORT y UNBIND-SUPPORT.

Además, la parte ROLE de la especificación informal se traduce en el constructivo ROLE, incluido el constructivo COMPATIBLE WITH.

B.3.2.3 Descripción formal

La descripción formal utiliza la notación Z. En el apéndice VII figura un ejemplo de la aplicación de Z a esta descripción.

B.3.2.4 Ejemplo

linkHasLinkConnections

Descripción informal

DEFINICIÓN

"La clase de relación **linkHasLinkConnections** describe la relación existente entre un enlace y las **linkConnections** que forman parte de él.
Este tipo de relación es un subtipo de **setOf**".

ROLE

contenedor

"Desempeñado por una instancia del tipo o subtipo de objeto de información de enlace".

elemento

"Desempeñado por una instancia del tipo o subtipo de objeto de información **linkConnection**".

Descripción semiformal

linkHasLinkConnections RELATIONSHIP CLASS

DERIVED FROM setOf;

BEHAVIOUR

linkHasLinkConnectionsBehaviour BEHAVIOUR

DEFINED AS

"<DEFINITION>";;

³ Es posible definir una clase de objeto gestionado derivada de un supertipo común de la lista de clases de objetos, indicando su clase de comportamiento y señalando que sus instancias son compatibles con las clases de objeto en la lista. Esto puede utilizarse en el GRM real en el punto de vista de la ingeniería.

ROLE container

COMPATIBLE WITH link AND SUBCLASSES;

ROLE element

COMPATIBLE WITH linkConnection AND SUBCLASSES;

Descripción formal

linkHasLinkConnections_Static

linkHasLinkConnections : F RELATIONSHIP

setOf_Static

link_Static

linkConnection_Static

linkHasLinkConnections \subseteq setOf

$\forall R : \text{linkHasLinkConnections} \bullet \text{container}(R) \in \text{link} \wedge \text{elementSet}(R) \in \text{linkConnection}$

linkHasLinkConnections_Dynamic

Δ linkHasLinkConnections_Static

setOf_Dynamic

link_Dynamic

linkConnection_Dynamic

B.3.3 Definición de esquema estático

El esquema estático se utiliza para definir un conjunto de estados de un sistema en un instante de tiempo. Define estados globales y genéricos de un sistema; es decir, estados que suponen uno o más atributos que se encuentran en uno o más objetos de información. Ello es necesario para describir el estado del sistema antes de una transición del sistema global (condiciones previas de una operación computacional) y el estado del sistema después de su transición (condiciones posteriores)⁴.

Un estado del sistema se expresa con las siguientes reglas:

- limitaciones de valor de atributo (dentro de un objeto o entre objetos a través de las limitaciones de relaciones);
- existencia de objeto⁵.

Sólo es necesario para especificar los esquemas estáticos de interés.

B.3.3.1 Descripción informal

La descripción informal de un esquema de definición de estado se estructura en tres partes:

- La primera, introducida por la palabra clave DEFINITION, proporciona la semántica del estado global.
- La segunda, introducida por la palabra clave ROLE, enumera todos los cometidos en los que se define una limitación o invariante.
- La tercera, introducida por la palabra clave INVARIANT, enumera las reglas que definen el estado.

⁴ Las transiciones entre estos estados se describirán en el punto de vista computacional aunque forman parte del punto de vista de la información.

⁵ Obsérvese que esta cláusula puede expresarse con la regla anterior teniendo en cuenta que existe un objeto si y sólo si su valor de atributo object_id es distinto de nulo.

B.3.3.2 Descripción semiformal

La definición del método de especificación para la descripción semiformal debe ser objeto de estudios posteriores. La utilización de la RELATIONSHIP CLASS del GRM se ha propuesto como un método de especificación.

B.3.3.3 Descripción formal

La definición del método de especificación para la descripción formal debe ser objeto de estudios posteriores. Se ha propuesto una descripción formal en notación Z.

B.3.3.4 Ejemplo

ssccNotConnected

Este concepto de información está relacionado con las siguientes entidades de empresa:

```
<"Rec. G.852.1",COMMUNITY:sscc,ACTION:sscc1,OBLIGATION:OBLG_2>,  
<"Rec. G.852.1",COMMUNITY:sscc,ACTION:sscc1,OBLIGATION:PROH_1>,  
<"Rec. G.852.1",COMMUNITY:sscc,ACTION:sscc2,OBLIGATION:OBLG_2>.
```

Descripción informal

DEFINITION

"El esquema ssccNotConnected define un tipo de esquema con dos subtipos de objetos subnetworkTPinformation no conectados candidatos para el servicio de gestión de conexión punto a punto."

ROLE

involvedSubnetwork

"Desempeñado por una instancia del tipo o subtipo de objeto de información ssccSubnetwork."

potentialAEnd

"Desempeñado por una instancia de los tipos o subtipos de objeto ssccSubnetworkTPSink, ssccSubnetworkTPSource o ssccSubnetworkTTPBidirectional."

potentialZEnd

"Desempeñado por una instancia de los tipos o subtipos de objeto ssccSubnetworkTPSink, ssccSubnetworkTPSource o ssccSubnetworkTTPBidirectional."

INVARIANT

inv_1

"Los objetos que desempeñan los cometidos potentialAEnd y potentialZEnd están implicados en una instancia del tipo de relación subnetworkIsDelimitedBy con el objeto que desempeña el cometido involvedSubnetwork."

inv_2

"El objeto que desempeña el cometido potentialAEnd no está implicado en ninguna instancia del tipo y subtipos de relación subnetworkConnectionIsTerminatedByPointToPoint."

inv_3

"El objeto que desempeña el cometido potentialZEnd no está implicado en ninguna instancia del tipo y subtipos de relación subnetworkConnectionIsTerminatedByPointToPoint."

B.3.4 Esquemas dinámicos

Se utiliza un esquema dinámico para expresar las transiciones válidas entre dos o más esquemas estáticos.

B.3.4.1 Descripción informal

Puede proporcionarse un conjunto de definiciones de esquema estático como condiciones previas a una especificación de una transición a un conjunto de esquema estático como condiciones posteriores. La especificación informal tendrá el siguiente formato:

Label DEFINITION "text"

PRE_CONDITION <static_schema_label> or "text string"

POST_CONDITION <static_schema_label> or "text string"

Donde "text string" se utilizará únicamente para expresar limitaciones en los valores de atributo de un objeto simple.

B.3.4.2 Descripción semiformal

Queda en estudio.

B.3.4.3 Descripción formal

Queda en estudio.

B.3.5 Atributos

B.3.5.1 Descripción informal

La parte informal de la definición de atributo se estructura en cuatro partes:

- La primera, introducida por la palabra clave DEFINITION, contiene una definición del atributo.
- La segunda, introducida por la palabra clave STATE, enumera todos los valores que puede tener un atributo, con la semántica asociada.
- La tercera, introducida por la palabra clave INVARIANT, enumera las invariantes válidas para dicho atributo, caso de existir.
- La cuarta, introducida por la palabra clave TRANSITION, enumera todas las posibles transiciones entre estados del atributo. Puede realizarse definiendo un cuadro de transición.

Las definiciones de atributo proporcionan únicamente la semántica de sus valores y no su sintaxis. Si estas definiciones son compatibles con los atributos de los modelos de objeto gestionado GDMO existentes (por ejemplo, en la Recomendación G.774), debe proporcionarse la referencia a estos atributos. En este caso, la especificación del punto de vista de la información importa la semántica del atributo pero no su sintaxis (que puede importarse en el correspondiente punto de vista computacional).

B.3.5.2 Descripción semiformal

La descripción semiformal utiliza la plantilla ATTRIBUTE de GDMO con exclusión de la cláusula WITH ATTRIBUTE SYNTAX.

B.3.5.3 Descripción formal

La descripción formal hace uso de la notación Z. En el apéndice VII figura un ejemplo de aplicación de la notación Z a esta descripción.

B.3.5.4 Ejemplo

userLabel

Descripción informal

DEFINICIÓN

"El tipo de atributo userLabel asigna un nombre userfriendly al recurso asociado. La semántica de este atributo se importa de M:3100: atributo userLabel 1994."

Descripción semiformal

```
userLabel ATTRIBUTE
BEHAVIOUR
DEFINED AS
"DEFINITION";
```

Descripción formal

[UserLabel]

userLabel_Static

userLabel: OBJECT F UserLabel

userLabel_Dynamic

Δ userLabel_Static

\forall object : OBJECT | object \in **dom** userLabel \cup **dom** userLabel' •
userLabel'(object) =userLabel(object)

ANEXO C

Descripción de la plantilla del punto de vista computacional

C.1 Introducción

Las plantillas definidas en este anexo deben hacerse corresponder con las plantillas para el dominio de comunicación utilizadas en la realización de ingeniería. Para definir la sintaxis de los parámetros de operación computacional se utiliza un subconjunto de la sintaxis abstracta ASN.1. Esta representación de sintaxis abstracta y las operaciones computacionales deben hacerse corresponder con la sintaxis y protocolo particulares del dominio de comunicación utilizados en la realización de ingeniería. Este proceso da lugar a una especificación computacional concreta para cada dominio de comunicación pretendido.

Una interfaz puede tener varias operaciones. Cada operación se define utilizando las plantillas de operación.

La plantilla de objeto se destina a la clase de objeto computacional. Cada instancia de la clase puede tener múltiples instancias de una interfaz determinada.

ASN.1 se utiliza como lenguaje de definición de datos. Se recomiendan las siguientes restricciones para facilitar la traducción de las definiciones del tipo IDL/ODL:

- utilizar SEQUENCE OF en vez de SET OF
- evitar el uso de ANY o de ANY DEFINED BY

– limitar la utilización de definiciones de tipo recursivo a:

- name1 ::= SEQUENCE {
 .
 .
 .
 SEQUENCE OF name1 }
- where name1 = name1

NOTA – Este constructivo soporta el CMIS_Filter.

C.2 Directrices

Esta subcláusula proporciona directrices sobre la forma de completar las plantillas formalmente definidas en C.3. Ofrece información sobre la correspondencia con las entidades de información en el punto de vista de la información.

En la descripción de una operación en el punto de vista computacional, las condiciones previa y posterior de invocación de la operación pueden especificarse como invariantes directamente en la cláusula de comportamiento de la plantilla de operación o pueden especificarse por referencia a los esquemas definidos en el punto de vista de la información.

Estos esquemas pueden referenciarse para definir las condiciones previas que se deben verificar en el sistema de forma que pueda llevarse a cabo esta operación y las condiciones posteriores que deben verificarse en el sistema después de esta operación. El esquema estático especifica un conjunto de sistemas proporcionando:

- objetos implicados en todas las instancias de la clase de sistemas (mediante la utilización de la cláusula <role> en la cláusula information_relationship en el punto de vista de la información;
- limitaciones sobre sus estados (a través de la utilización de la cláusula <variant>);
- relaciones implicadas en la clase de sistemas (a través de la utilización de la cláusula <variant>);
- limitaciones en los estados combinados descritos en las relaciones (mediante la utilización de la cláusula <invariant>).

El parámetro operación seleccionará la instancia de sistema que será direccionada por la operación en la condición previa y la instancia de sistema que será proporcionada como resultado de la operación en la condición posterior. Por consiguiente, el comportamiento puede incluir:

- una cláusula de la condición previa que puede referenciar a una plantilla en la especificación del punto de vista de la información;
- una cláusula de la condición posterior que puede referenciar a una plantilla en la especificación del punto de vista de la información;
- una cláusula o texto sobre regla de adaptación de parámetro para ofrecer información sobre esta selección.

Una instancia sencilla de un tipo de interfaz computacional no puede soportar las interfaces de cliente y servidor. En consecuencia, probablemente no puede soportar ambas condiciones PRE/POST CONDITIONS y TRIGGERING CONDITION.

C.2.1 Directrices específicas a la plantilla de operación

En esta subcláusula se ofrecen directrices sobre el contenido de las entidades en la plantilla OPERATION.

C.2.1.1 Plantilla de parámetro

Un parámetro de operación computacional va asociado con un objeto de información. Tiene un tipo asociado al mismo. Un parámetro no puede declararse sin que exista la cláusula de adaptación del parámetro asociado.

C.2.1.1.1 Parámetros de funcionamiento utilizados para identificar objetos

Desde el punto de vista computacional, se definen interfaces para permitir el acceso a la abstracción (punto de vista computacional) de un recurso que está identificado en un punto de vista de la empresa. Cada interfaz computacional proporciona acceso a una finalidad de gestión diferente. Dentro del punto de vista computacional, el recurso de la empresa que está siendo tratado se puede identificar mediante referencia a una de sus interfaces. La única restricción es que la interfaz computacional utilizada para identificar un recurso debe estar presente siempre en el recurso. Por ejemplo, un puerto en la comunidad de empresas ssc puede ser referenciado por la utilización de una referencia a su `ssccSnTPIfce` asociado en el correspondiente punto de vista computacional.

Los tipos de interfaces computacionales, que son independientes en el dominio de la comunicación corresponden con tipos de interfaces dependientes del dominio de la comunicación (u "objetos") en el punto de vista de la ingeniería. Por ejemplo, cuando corresponde con el dominio de la comunicación de gestión de OSI, cada interfaz puede corresponder con una clase de objeto gestionado o lote en una clase de objeto.

El RM-ODP parte 3, expone lo siguiente: "un parámetro formal que es un identificador para un interfaz computacional es calificado por un tipo de firma de interfaz computacional. El parámetro real correspondiente debe hacer referencia a una interfaz con ese tipo de firma de interfaz (o uno de sus subtipos). El parámetro real sólo puede ser utilizado como si hiciera referencia a una interfaz computacional con el mismo tipo de firma que el parámetro formal (o uno de los supertipos del parámetro formal)."

Por consiguiente, cuando se transfiere un parámetro en una operación, el tipo de ese parámetro debe ser igual que el tipo de la interfaz computacional referenciada en la definición de la operación. En las plantillas independientes del dominio de la comunicación, una referencia de interfaz tipificada se utiliza para indicar un parámetro de referencia de interfaz en firmas de operaciones computacionales. La notación:

`"<param_label> : <type> ::= (<interface_type_name>)"`

se utiliza para especificar un parámetro que es una referencia a un caso de una interfaz conforme al tipo de interfaz denominado `<interface_type_name>`.

Por ejemplo, en

```
INPUT_PARAMETERS
  snpa : SnTPID ::= (ssccSnTPIfce);
```

donde:

```
snpa -- define el nombre de parámetro de entrada como snpa
: SnTPID -- define que el nombre de tipo de parámetro sea SnTPID
::= (ssccSnTPIfce) -- define que SnTPID sea del tipo ssccSnTPIfce, que puede ser satisfecho
por una interfaz ssccSnTPIfce o uno de sus subtipos.
```

Cuando se utiliza una referencia a una interfaz como un parámetro en una operación computacional, la firma de esa operación computacional debe indicar el tipo de interfaz que se transfiere como el parámetro real en la ejecución. Por consiguiente, el parámetro real que se transfiere debe contener la identidad de un caso de objeto que representa el tipo de interfaz definido (o uno de sus subtipos) en la invocación de ejecución, en una realización de ingeniería de la operación.

En el momento de la especificación, una referencia a una interfaz como un parámetro debe definir inequívocamente, por convenio, el tipo para el parámetro (formal) en cuestión.

NOTA – El valor de este parámetro de referencia de interfaz puede ser utilizado ulteriormente para vincular el caso de interfaz asociada para invocar operaciones destinadas a manipular o indagar el estado de un recurso.

La correspondencia del identificador para una interfaz, en dominios de comunicación específicos, se puede efectuar de una manera más apropiada para la correspondencia de cada tipo de interfaz con el tipo subyacente asociado, con el mecanismo de acceso de ingeniería (por ejemplo, nombre de caso de objeto gestionado, o referencia de objeto CORBA).

C.2.1.1.2 Tipos de parámetro computacional

La definición BNF de la plantilla operación en C.3 define la especificación de sintaxis para un parámetro computacional como una especificación de tipo ASN.1 simple o una especificación de referencia de interfaz.

La especificación de tipo ASN.1 utiliza una producción de tipo ASN.1 en línea o una referencia de producción de tipo ASN.1.

Una especificación de referencia de interfaz utiliza la palabra clave "REF" [por ejemplo, REF (<commonNTPIfce>)].

El tipo de interfaz de nivel más elevado de la jerarquía de interfaces se utiliza normalmente como el tipo de interfaz denominado en la especificación REF y ello implica una referencia a una instancia de interfaz de dicho tipo o cualquiera de sus subtipos compatibles derivados de la herencia. El nombre de la interfaz dentro de la especificación REF puede sustituirse, en el tiempo de actividad, con cualquier instancia de interfaz de un tipo derivado de la interfaz denominada en la referencia.

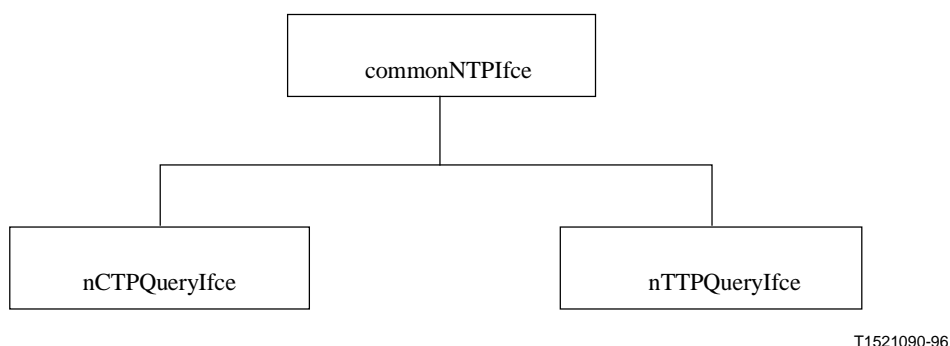


Figura C.1/G.851.1 – Ejemplo de jerarquía de interfaz

Por ejemplo, la jerarquía de herencia simplificada de la figura C.1 muestra un tipo de interfaz "commonNTPIfce", que es un supertipo común de dos tipos de interfaz derivadas, "nCTPQueryIfce" y "nTTPQueryIfce". Las operaciones del supertipo están incluidas, a través de la herencia, en las interfaces derivadas. En consecuencia, una referencia a una instancia de cualquiera de las dos interfaces derivadas que puede servir es un sustituto satisfactorio para referencia a una instancia de la interfaz del supertipo. No obstante, el retener una referencia a la interfaz del supertipo

("commonNTPIfce") no funcionará necesariamente como una referencia a una instancia de uno de los tipos de interfaz derivada.

C.2.1.2 Plantilla de adaptación de parámetro

La cláusula adaptación de parámetro especifica el conjunto de objetos de información o atributos que se pretende vincular al parámetro. Especifica un objeto de información, de forma directa o como ROLE desempeñado en una relación de información, o un valor atributo de un objeto de información. La cláusula de adaptación del parámetro limita el parámetro aceptable más que la declaración de tipo de la declaración de parámetro. El término facultativo "ELEMENTS" se utiliza para indicar que la expresión de concordancia se aplica a cada elemento de un parámetro compuesto.

C.2.1.3 Condiciones previa y posterior

Las condiciones previa y posterior en la invocación de la operación se especifican como invariantes directamente en la cláusula de comportamiento de la plantilla de operación o pueden ser especificadas por referencia a un esquema definido en el punto de vista de la información. Estas invariantes definen las condiciones que el sistema debe verificar de manera que pueda realizarse esta operación y las condiciones posteriores se afirman para asegurar que la operación se completa con éxito.

C.2.1.4 Excepciones

Hay algunas excepciones a las invariantes de las condiciones previa y posterior que especifican lo que sucede si una invariante toma el valor "falso". Como no hay ningún entorno de ejecución implicado, todas las excepciones deben ser explícitamente especificadas. Para plantear una excepción en un fallo de adaptación de parámetro, debe proporcionarse una invariante que referencie la regla de adaptación de parámetro.

C.2.2 Definiciones de interfaz cliente/servidor

Los objetos computacionales pueden interactuar a través de una conexión establecida entre una interfaz de cliente y una interfaz de servidor. Una interfaz computacional puede ser una interfaz operacional o una interfaz de notificación. Los cometidos de estas interfaces con respecto a los tipos de interfaz son los siguientes:

- Un cometido de cliente operacional: que puede invocar operaciones en las interfaces del servidor operacional.
- Un cometido de servidor operacional: que recibe operaciones de las interfaces del cliente operacional.
- Un cometido de cliente de notificación: que invoca notificaciones en las interfaces de servidor de notificación.
- Un cometido de servidor de notificación: que recibe notificaciones procedentes de interfaces de cliente de notificación.

Las operaciones son emitidas por una interfaz de cliente operacional y recibidas por una interfaz de servidor operacional. Las notificaciones se emiten por una interfaz de cliente de notificación y se reciben por una interfaz de servidor de notificación.

Para una interfaz de servidor operacional, los parámetros de entrada contienen información solicitada por la interfaz de cliente operacional. Véase la figura C.2.

Para una interfaz de cliente de notificación, los parámetros de entrada contienen el contenido real de la notificación. Véase la figura C.3. Por esa razón, el contenido real de la notificación se especifica como los parámetros de entrada de la operación que define la notificación.

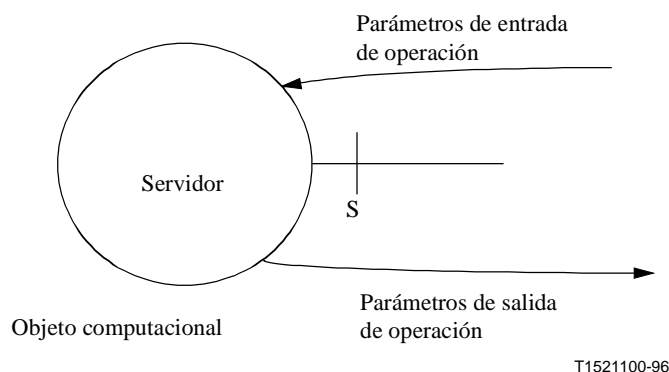


Figura C.2/G.851.1 – Interfaz operacional de servidor en objetos computacionales

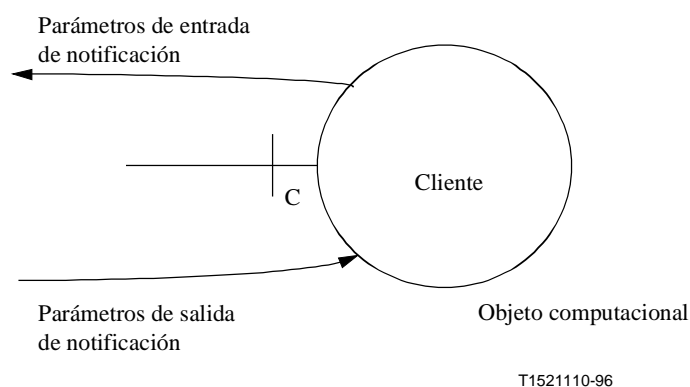


Figura C.3/G.851.1 – Interfaz de notificación de cliente en objetos computacionales

C.2.3 Consideraciones para la correspondencia con distintos dominios de comunicaciones

Las interfaces computacionales independientes del dominio no proceden todas ellas de un objeto "máximo" común. En consecuencia, al hacer corresponder las plantillas computacionales independientes del dominio con GDMO, deben sustituirse las definiciones de interfaz no derivadas con una definición de objeto gestionado derivada de la clase de objeto gestionado "máxima" GDMO. Cada especificación REF puede traducirse a un tipo ASN.1 derivado de "ObjectInstance", ya que las soluciones de ingeniería CMIP utilizan nombres de objeto gestionado como referencias para las interfaces de servidor de objeto gestionado.

En general, en la correspondencia entre las plantillas de interfaz computacional independiente del dominio de la comunicación y las definiciones de interfaz específicas del dominio de comunicación (por ejemplo, CORBA IDL o GDMO/CMISE) para realizaciones de ingeniería en particular, se inserta un objeto "máximo" adecuado en la cima de la jerarquía digital. Además, el tipo REF se hace corresponder con un tipo adecuado para la referencia de interfaz.

Los atributos de la clase de objeto gestionado "máximo" GDMO permiten al cliente determinar la clase real en la que se instanció el objeto gestionado. En particular, un cliente puede invocar un M-conseguir CMIP en el atributo managedObjectClass, dejando el parámetro CMIP de instancia de objeto gestionado al valor de referencia y el parámetro CMIP de clase de objeto gestionado al valor "Recomendación X.721"::actualClass [12].

De forma similar, CORBA IDL presenta una interfaz de supertipo común denominada "Objeto" que tiene una operación (denominada estrecha) que permite al cliente determinar con qué tipos de interfaz derivada es compatible la referencia instanciada real. Como CORBA IDL tiene un tipo de referencia de interfaz, la especificación REF puede hacerse corresponder directamente con la referencia de la interfaz CORBA con correspondencia en las plantillas de interfaz específica del dominio CORBA.

C.3 Definiciones de plantilla formal

En esta subcláusula se definen las plantillas computacionales utilizando BNF.

C.3.1 Plantilla de clase de objeto

```

<computational_object_template> ::= <computational_object_header>
                                     "{"<computational_object_body> "}"

<computational_object_header> ::=  "COMPUTATIONAL_OBJECT_CLASS
<object_name>

<object_name> ::=                    <identifier>

<computational_object_body> ::=      [<server_interface_definitions>]
                                     [<client_interface_definitions>]
                                     [<behaviour_definition>]

<server_interface_definitions> ::=   "SERVER_INTERFACES"
                                     {<server_interface_label> ";" }*

<server_interface_label> ::=         <label_reference>

<client_interface_definitions> ::=   "CLIENT_INTERFACES"
                                     {<client_interface_label> ";" }*

<client_interface_label> ::=         <label_reference>

<behaviour_definition> ::=          "BEHAVIOUR" {<text_delimiter> <string_literal>
                                               <text_delimiter>
                                               <string_literal> }";"

```

```

<identifier> ::= [a-zA-Z][-a-zA-Z0-9_:.]*

```

-- Aceptan identificadores como punto de partida con una letra y que continenen
-- letras, cifras, subrayados, guiones, dos puntos y puntos.

```

<text_delimiter> ::= !|"|#|$|%|^|&|*|'|~|?|@|\

```

NOTA – Si se utiliza un delimitador de texto, deberá emplearse el mismo carácter al principio y al final de la cadena y siempre que aparezca el carácter text_delimiter en el cuerpo de la cadena de texto, deberá sustituirse por dos apariciones de dicho carácter. Si no se utiliza un carácter text_delimiter, la cadena de texto no deberá contener ningún carácter de puntuación que sea un sucesor válido para la cadena de texto en la plantilla BEHAVIOUR (es decir, ";").

C.3.2 Plantilla de interfaz

```

<computational_interface_template> ::= <computational_interface_header>
                                       "{" <computational_interface_body> "}"

<computational_inteface_header> ::=   "COMPUTATIONAL_INTERFACE"
                                       <interface_name>

```

```

<interface_name> ::=      <identifier>

<computational_interface_body> ::=  ["DERIVED FROM" <interface_label>]
                                     <operation_definitions>
                                     [<behaviour_definition>]

```

```

<interface_label> ::=      <server_interface_label> | <client_interface_label>

```

```

<operation_definitions> ::=      "OPERATION"
                                   {<operation_label> ";"*}

```

```

<operation_label> ::=      <label_reference>

```

C.3.3 Plantilla de operación

```

<operation_template> ::=          <operation_header> "{" <operation_body> "}"

```

```

<operation_header> ::=          "OPERATION" <operation_name>

```

```

<operation_name> ::=          <identifier>

```

```

<operation_body> ::=
    {INPUT_PARAMETERS" [{<param_label> ":" <syntax_label> ";"* }]}
    [{OUTPUT_PARAMETERS" [{<param_label> ":" <syntax_label> ";"*}]}]
    [{RAISED_EXCEPTIONS" [{<exception_label> ":" <syntax_label> ";"*}]}]
    <opn_behaviour_definition> ";"

```

```

<param_label> ::=          <identifier>

```

```

<expection_label> ::=      <identifier>

```

```

<syntax_label> ::=          <primitive_asn1_type_name> | <module_name> "::" <production_name>
                             <type_production> | <production_name>

```

```

<production_name ::=      <identifier>

```

```

<module_name> ::= <identifier>

```

```

<primitive_asn1_type_name> ::= <identifier>

```

```

<asn1_production> ::=      <type> "::=" <comp_type_def>

```

```

<comp_type_def> ::=      <interface_reference> | <singleASN1typedef>
                        -- Importada de la Recomendación X.208

```

```

<ref_spec> ::=          <identifier>

```

```

<opn_behaviour_definition> ::= "BEHAVIOUR"
    ["INFORMAL" [{<text_delimiter> <string_literal> <text_delimiter>
                  |<string_literal> ";" }]]
    "SEMI-FORMAL"
    {"PARAMETER_MATCHING"
     {<param_label> ["ELEMENTS"] ":" <parameter_matching_expression> ";"*}
     [{"PRE_CONDITIONS" [{<schema_label> | <text_delimiter>
                          <string_literal> <text_delimiter> }";]}]
     [{"POST_CONDITIONS" [{<schema_label> | <text_delimiter>
                          <string_literal> <text_delimiter> }";]}] |
     {TRIGGERING_CONDITIONS
      [{<transition_label> | <text_string> |
        <state_label> TRANSITION_TO <state_label> ";" }]}]

```

```

[{{EXCEPTIONS
[{"IF <exception_invariant_label> "NOT_VERIFIED"
  "RAISE_EXCEPTION" <exception_label> ";"*}]}]

```

```
<schema_label> ::= <label_reference>
```

```
<invariant_label> ::= <label_reference>
```

```
<exception_invariant_label> ::= {"PRE_CONDITION" <label_reference>}
| {"POST_CONDITION" <label_reference>}
```

```
<transition_label> ::= <label_reference>
```

```
<text_string> ::= <string_literal>
```

```
<type> ::= <identifier>
```

```
<string_literal> ::= [a-zA-Z] [-a-zA-Z0-9_:.]*
```

```
<state_label> ::= <label_reference>
```

```

parameter_matching_expression ::=
<label_reference>
|<parameter_matching_expression> "AND" <parameter_matching_expression>
|<parameter_matching_expression> "OR" <parameter_matching_expression>
|"NOT" <parameter_matching_expression>
|{"<parameter_matching_expression>"}"

```

```
<param_reference> ::= <label_reference> | "NOT {" <label_reference> "}"
```

C.4 Ejemplo

Este ejemplo muestra la interfaz computacional y una plantilla de operación que proporciona establecimiento de una conexión de subred en la comunidad de gestión de conexión de subred.

interfaz de ejecutor SNC simple

El ejecutor de subred simple gestiona el establecimiento y liberación de las conexiones de subred.

La interfaz de ejecutor SNC simple tiene que satisfacer las necesidades de la empresa indicadas en:

```
<"Rec. G.852.1", COMMUNITY:sscc, ACTION:sscc1 > ,
```

```
<"Rec. G.852.1", COMMUNITY:sscc, ACTION:sscc2 > .
```

La interfaz de ejecutor de conexión de subred simple proporciona la funcionalidad básica de establecimiento de la conexión. La operación `ssccSetupSubnetworkConnection` establece una conexión de subred y la operación `ssccReleaseSubnetworkConnection` suprime la conexión de subred.

```

COMPUTATIONAL_INTERFACE simpleSncPerformerIfce {
  OPERATION <setupSubnetworkConnection>;

  <ssccReleaseSubnetworkConnection>;
}
sscc set up SNC

```

Esta operación establece una conexión de subred simple entre un `snTPntp` o `nTPntp` del extremo A y un `snTPntp` o `nTPntp` del extremo Z.

OPERATION `ssccSetupSubnetworkConnection` {

INPUT_PARAMETERS

subnetwork : SubnetworkId ::= (ssccSnIfce);

-- El parámetro de subred se utiliza para indicar la subred a través de la cual el ejecutor está
-- estableciendo las SNC. Este parámetro se utiliza, por ejemplo, cuando un ejecutor dado
-- puede establecer las SNC en muchas subredes. Si el ejecutor está asociado con una sola
-- subred, el parámetro de subred de esta operación es redundante, y se puede suprimir como
-- una optimización de ingeniería.

snpa : SnTPId ::= (snTPIfce);

snpz : SnTPId ::= (snTPIfce);

dir : Directionality;

suppliedUserLabel : UserLabel;

-- una cadena de longitud cero supone que no se suministra ninguna

serviceCharacteristics: CharacteristicsId ::= (serviceCharacteristicsIfce);

-- se puede utilizar la referencia para determinar cualquier QOS

-- o características de encaminamiento);

OUTPUT_PARAMETERS

newSNC : SNCId ::= (sncIfce);

agreedUserLabel : UserLabel;

RAISED_EXCEPTIONS

invalidTransportServiceCharacteristics: NULL;

incorrectSubnetworkTerminationPoints : SEQUENCE OF SnTPId;

-- la lista contiene un elemento cuando un solo punto es incorrecto.

subnetworkTerminationPointsConnected : SEQUENCE OF SnTPId;

-- la lista contiene un elemento cuando sólo un punto de terminación de subred

-- permanece conectado.

failure : Failed;

wrongDirectionality : Directionality;

userLabelInUse : UserLabel;

BEHAVIOUR

INFORMAL

!

Esta operación establece una conexión de subred entre un determinado snTP o nTP del extremo A y un determinado snTP o nTP del extremo Z. Los puntos de terminación de subred o puntos de terminación de red que se han de conectar se especifican identificando explícitamente los puntos de terminación de red de subred o los puntos de terminación de red.

El cliente puede suministrar una etiqueta de usuario única. Si no se suministra (es decir, cadena de longitud cero), el proveedor asigna una etiqueta de usuario para la conexión.

Una conexión de subred sólo se puede establecer en el estado "conectado".

Se creará un objeto conexión de subred, punto unidireccional punto a punto o bidireccional punto a punto, no dividido. El objeto conexión de subred tendrá un extremo A y un extremo Z.

La conexión de subred tendrá una direccionalidad (unidireccional o bidireccional) según se especifica en los parámetros de la operación.

Si se utilizan, las características de servicio especifican un conjunto predeterminado de parámetros de transporte que el servidor puede ofrecer.

Las respuestas de la operación para el establecimiento incluye información completa sobre los motivos en caso de que la petición no pueda ser satisfecha.

CONDICIONES PREVIAS

El snTP o NTPs debe existir antes que se pueda establecer una conexión de subred dentro de cualquier subred dada.

Esta operación fracasará si cualquiera de los puntos de terminación de subred o los puntos de terminación de red especificados ya participan en una conexión de subred. Se generará la excepción "subnetworkTerminationPointsConnected" (puntos de terminación de subred conectados).

Esta operación fracasará si los puntos de terminación de subred o los puntos de terminación de red no están contenidos dentro del dominio de la subred. Se generará la excepción "incorrectsubnetworkTerminationPoints" (puntos de terminación de subred incorrectos).

Esta operación fracasará si las características de servicio solicitadas no son admitidas por el objeto computacional que ejecuta la operación. Se generará la excepción "invalidTransportServiceCharacteristics" (características de servicio de transporte inválidas).

CONDICIONES POSTERIORES

Si cualquier parámetro de entrada de conexión de subred no puede ser satisfecho por el servidor, la operación fracasará.

Esta operación fracasará si el valor de la etiqueta de usuario de la conexión de subred es cero o si no es única dentro del dominio de la subred contenedora. Se generará la excepción "userLabelInUse" (etiqueta de usuario en uso).

!

SEMI_FORMAL

PARAMETER_MATCHING

subnetwork : < sscNotConnected, ROLE:involvedSubnetwork > AND
 < sscConnected, ROLE:involvedSubnetwork >;

snpa : < sscNotConnected, ROLE:potentialAEnd > AND
 < sscConnected, ROLE:connectedAEnd >;

snpz : < sscNotConnected, ROLE:potentialZEnd > AND
 < sscConnected, ROLE:connectedZEnd >;

dir : < sscConnected, ROLE:involvedSubnetwork, ATTRIBUTE:
 directionality >;

newSNC : < sscConnected, ROLE:involvedSubnetwork >;

suppliedUserLabel : < sscConnected, ROLE:involvedSubnetwork, ATTRIBUTE: userLabel >

OR <> ; -- El usuario no tiene que suministrar un valor de etiqueta de usuario

agreedUserLabel : < sscConnected, ROLE:involvedSubnetwork, ATTRIBUTE: userLabel >;

serviceCharacteristics : < sscConnected, ROLE:involvedServiceCharacteristics >;

PRE_CONDITIONS < sscNotConnected > ;

-- El esquema sscNotConnected define un tipo de esquema con dos subtipos de objetos
-- de información TP de red no conectados candidatos al servicio de gestión de conexión
-- punto a punto.

POST_CONDITIONS < sscConnected > ;

-- El esquema sscConnected define el tipo de esquema de dos objetos de información de TP
-- de red conectados candidatos al servicio de gestión de conexión punto a punto.

EXCEPTIONS

IF PRE_CONDITION <inv_1> NOT_VERIFIED RAISE_EXCEPTION
 incorrectSubnetworkTerminationPoints;

IF PRE_CONDITION <inv_2> NOT_VERIFIED RAISE_EXCEPTION
 subnetworkTerminationPointsConnected ;

IF PRE_CONDITION <inv_3> NOT_VERIFIED RAISE_EXCEPTION
 subnetworkTerminationPointsConnected ;

IF POST_CONDITION <inv_1> NOT_VERIFIED RAISE_EXCEPTION
 failure;

```

    IF POST_CONDITION <inv_2> NOT_VERIFIED RAISE_EXCEPTION
        failure;
    IF POST_CONDITION <inv_3> NOT_VERIFIED RAISE_EXCEPTION
        failure;
    IF POST_CONDITION <inv_4> NOT_VERIFIED RAISE_EXCEPTION
        userLabelInUse;
    ;
}

```

ANEXO D

Plantillas y directrices sobre el punto de vista de la ingeniería de gestión OSI

Este anexo incluye las plantillas utilizadas en el punto de vista de la ingeniería y proporciona también un conjunto de directrices para transformar los objetos computacionales y de información en objetos GDMO de ingeniería que sean miembros de un caso específico.

La compleción de este anexo queda en estudio.

D.1 Plantillas

La plantilla de conjunto se utiliza para definir los objetivos del caso que deben satisfacer los objetos de ingeniería.

La plantilla GDMO se utiliza para definir los objetos de ingeniería.

D.2 Posibles correspondencias con las definiciones de objeto gestionado

Un objeto gestionado en el punto de vista de la ingeniería representa una correspondencia de información y objetos computacionales en GDMO que puede facilitar una implementación utilizando la gestión OSI y CMISE/CMIP.

Las directrices para crear las definiciones de objeto gestionado son las siguientes:

- 1) Los objetos gestionados perseguidos se construyen a partir de los objetos de información y computacionales tales como:
 - a) atributos procedentes de los objetos de información en el punto de vista de la información;
 - b) las interfaces de servidor computacional pueden definirse como:
 - paquetes separados en el punto de vista de la ingeniería;
 - un objeto GDMO separado en su totalidad (si se instancia la interfaz de servidor);
 - c) las operaciones en una interfaz de servidor pueden definirse como:
 - las operaciones GET, GET-REPLACE, REPLACE sobre atributos;
 - acciones definidas por separado.
- 2) Algunas interfaces de cliente pueden realizarse como peticiones de servicio de directorio X.500 (por ejemplo, operaciones computacionales que llevan a cabo la resolución de nombre/dirección).
- 3) Es posible definir una clase de objeto gestionado derivada de un supertipo común de la lista de clases de objeto indicando en su clase de comportamiento que sus instancias son compatibles con las clases de objeto en la lista. Esto puede utilizarse en el GRM real para la especificación computacional específica del dominio y en el punto de vista de la ingeniería.

ANEXO E

Sintaxis de etiqueta

E.0 Introducción

La referencia de etiqueta se proporciona como una cadena. A "; en la cadena indica que la entidad de etiqueta a la izquierda debe evaluarse antes de procesar el resto de la cadena. Por ejemplo, en la cadena:

<INFORMATION_RELATIONSHIP:compoundLinkHasLinks,ROLE:container,ATTRIBUTE:directionality> es un puntero para la direccionalidad ATTRIBUTE en INFORMATION_OBJECT que está desempeñando el contenedor ROLE en la relación compoundLinkHasLinks relationship.

E.1 Definición BNF de sintaxis de etiqueta

<label_reference> ::= "<"<label_string>">"

<label_string> ::= <element_label>
| <label_list>
| <element_label>","<label_list>

<label_list> ::= <label_entity>
| <label_entity> ","<label_list>

<label_entity> ::= <clause_label>":"<element_label>

<element_label> ::= <label_text> -- una cadena de texto indicada
-- o una cadena de texto sin espacios
-- o dos puntos o barras o corchetes angulares.
| -- no se hace elección cuando no hay etiqueta para la palabra clave

<clause_label> ::= <enterprise_clause_label>
| <information_clause_label>
| <computation_clause_label>
| <engineering_clause_label>
-- ampliado si es necesario

<enterprise_clause_label> ::=
| "COMMUNITY"
| "PURPOSE"
| "ROLE"
| "POLICY"
| "ACTION"
| "ACTION_POLICY"
| "ACTIVITY"
| "ACTIVITY_POLICY"
| "WITH_ACTION_GRAPH"
| "PERMISSION"
| "PROHIBITION"
| "OBLIGATION"
| "EXCEPTION"
| "CONTRACT"

-- Véase E.2 para el árbol de etiqueta completo del punto de vista de la empresa

<information_clause_label> ::=
| "INFORMATION_OBJECT"
| "INFORMATION_RELATIONSHIP"

```

| "STATIC_SCHEMA"
| "DYNAMIC_SCHEMA"
| "ATTRIBUTE"
| "STATE"
| "DEFINITION"
| "INVARIANT"
| "TRANSITION"
| "POTENTIAL_RELATIONSHIP"
| "ROLE"
| "PRE_CONDITION"
| "POST_CONDITION"
| "RELATIONSHIP"

```

-- Véase E.3 para el árbol de etiqueta completo del punto de vista de la información

```

<computational_clause_label> ::=
| "COMPUTATIONAL_OBJECT_CLASS"
| "SERVER_INTERFACES"
| "CLIENT_INTERFACES"
| "BEHAVIOUR"
| "COMPUTATIONAL_INTERFACE"
| "DERIVED_FROM"
| "OPERATIONS"
| "OPERATION"
| "INPUT_PARAMETERS"
| "OUTPUT_PARAMETERS"
| "RAISED_EXCEPTIONS"
| "PARAMETER_MATCHING"
| "PRE_CONDITIONS"
| "POST_CONDITIONS"
| "TRIGGERING_CONDITIONS"
| "TRANSITION_TO"
| "EXCEPTIONS"
| "NOT_VERIFIED"
| "RAISE_EXCEPTION"
| "PRE_CONDITION"
| "POST_CONDITION"
| "AND"
| "OR"
| "NOT"
| "INFORMAL"

```

--Véase E.4 para el árbol de etiqueta completo del punto de vista computacional

<engineering_clause_label>

-- Debe ser objeto de estudios ulteriores – Depende del dominio de comunicaciones seleccionado

E.2 Estructura del árbol de etiqueta del punto de vista de la empresa

```

"Rec. G.852.xx"
  COMMUNITY
    <label>
      PURPOSE
      ROLE
        <label>
          PERMISSION
            <label>
          OBLIGATION
            <label>
          PROHIBITION

```

```

        <label>
    EXCEPTION
        <label>
ACTION
    <label>
        PERMISSION
            <label>
        OBLIGATION
            <label>
        PROHIBITION
            <label>
        EXCEPTION
            <label>
ACTIVITY
    <label>
        PERMISSION
            <label>
        OBLIGATION
            <label>
        PROHIBITION
            <label>
        EXCEPTION
            <label>
        EXCEPTION
            <label>
        WITH_ACTION_GRAPH
            <label>
CONTRACT
    <label>

```

E.2.1 Ejemplos de utilización

```

<"Rec. G.852.1",COMMUNITY:sscc,ROLE:caller>
<"Rec. G.852.1",COMMUNITY:sfm,ACTION:sfm3,OBLIGATION:OBLG_1>

```

E.3 Estructura del árbol de etiqueta del punto de vista de la información

```

"Rec. G.853.xx"
    INFORMATION_OBJECT
        <label>
            DEFINITION
            ATTRIBUTE
                <label>
                    STATE
                        <label>
                    INVARIANT
                        <label>
                    TRANSITION
                        <label>
            INVARIANT
                <label>
            TRANSITION
                <label>
            RELATIONSHIP
                <label>
            POTENTIAL_RELATIONSHIP
                <label>
    INFORMATION_RELATIONSHIP
        <label>
            DEFINITION

```

```

        <label>
    ROLE
        <label>
    INVARIANT
        <label>
    TRANSITION
        <label>
    STATIC_SCHEMA
        <label>
    DEFINITION
        <label>
    ROLE
        <label>
    INVARIANT
        <label>
    DYNAMIC_SCHEMA
        <label>
    DEFINITION
        <label>
    PRE_CONDITION
        <label>
    POST_CONDITION
        <label>
    ATTRIBUTE
        <label>
    DEFINITION
        <label>
    STATE
        <label>
    INVARIANT
        <label>
    TRANSITION
        <label>

```

E.3.1 Ejemplos de utilización

```

<"Rec. G.853.1",INFORMATION_OBJECT:networkConnectivity,ATTRIBUTE:signalIdentification>
<"Rec. G.853.2",INFORMATION_OBJECT:monitoredEntity,ATTRIBUTE:operationalStateSTATE: enabled>
<"Rec. G.853.1",INFORMATION_RELATIONSHIP:clientServer,ROLE:client>
<"Rec. G.853.1",INFORMATION_RELATIONSHIP:clientServer,INVARIANT:inv_1>
<"Rec. G.853.2",STATIC_SCHEMA:enabledAndReportOn,INVARIANT:enabled>
<"Rec. G.853.2",DYNAMIC_SCHEMA:reportFailureOnEnabledToDisabled,
PRE_CONDITION:EnabledAndReportOn>
<"Rec. G.853.1",ATTRIBUTE:directionality,STATE:unidirectional>

```

E.4 Estructura del árbol de etiqueta del punto de vista computacional

```

"Rec. G.854.xx"
    COMPUTATIONAL_OBJECT_CLASS
        <label>
            SERVER_INTERFACES
                <label>
            CLIENT_INTERFACES
                <label>

```

```

COMPUTATIONAL_INTERFACE
  <label>
    OPERATIONS
      <label>
OPERATION
  INPUT_PARAMETERS
    <label>
  OUTPUT_PARAMETERS
    <label>
  RAISED_EXEPTIONS
    <label>
  PARAMETER_MATCHING
    <label>
  PRE_CONDITIONS
    <label>
  POST_CONDITIONS
    <label>
  TRIGGERING_CONDITIONS
    <label>
  EXCEPTIONS
    <label>

```

E.4.1 Ejemplos de utilización

```

<"Rec. G.854.1",COMPUTATIONAL_INTERFACE:simpleSncPerformerIfce,
OPERATION:releaseSNC,INPUT_PARAMETER:userLabel>

```

```

<"Rec. G.854.1",COMPUTATIONAL_INTERFACE:snQueryIfce,
OPERATION:querySnForSNCs,RAISED_EXCEPTIONS:unconnectedSubnetwork>

```

ANEXO F

Plantilla de conjunto

F.1 La técnica de conjunto

Este anexo describe cómo pueden utilizarse el concepto conjunto y el formato del Forum NM para la perspectiva de nivel de red en el marco RM-ODP.

Los contenidos de conjunto son en la medida de lo posible referencias a los documentos del punto de vista adecuado. En algunos casos, para facilitar la legibilidad, todo el texto puede duplicarse en el conjunto.

La descripción del contenido y el formulario de la plantilla figura en el documento del foro sobre gestión de redes Forum 025, OMNIPOint 1, "Ensemble" Concepts and Format, August 1992 [8].

F.2 Plantilla de conjunto

La plantilla de conjunto consta de las siguientes partes:

- Introducción.
- Contexto de gestión.
- Modelo de información de gestión.
- Requisitos de conformidad de conjunto.

En las subcláusulas siguientes se describen estas partes de la especificación del conjunto.

F.2.1 Introducción

La introducción consta de un resumen textual del caso de aplicación identificando las comunidades del punto de vista de la empresa que deben soportarse. Consta de los siguientes elementos:

- descripción global del problema de gestión utilizando el texto global en el punto de vista de la empresa;
- identificación de los recursos que deben gestionarse;
- requisitos y limitaciones globales que deben satisfacerse;
- identificación de las interacciones a través de las interfaces de ingeniería.

F.2.2 Contexto de gestión

Esta subcláusula consta de los siguientes elementos:

- descripción más detallada de los requisitos y limitaciones de gestión utilizando las políticas indicadas en el punto de vista de la empresa (por ejemplo, definiendo qué permisos son obligaciones en este contexto de gestión);
- descripción de los recursos que deben gestionarse por referencia al punto de vista de la información;
- definición del protocolo de interfaz que debe soportarse;
- definición de los casos en que los flujos de mensajes a través de las interfaces de ingeniería se identifican y especifican por referencia a las interfaces computacionales.

F.2.3 Modelo de información de gestión

Esta subcláusula referencia el punto de vista de la ingeniería desarrollado para este caso de aplicación.

F.2.4 Requisitos de conformidad de conjunto

Se han identificado los siguientes elementos:

- requisitos de conformidad general;
- soporte funcional;
- objetos de ingeniería;
- requisitos de conformidad para las soluciones de ingeniería tales como:
 - objetos (por ejemplo, formularios de MOCS para soluciones de ingeniería basadas en GDMO);
 - protocolo (por ejemplo, utilizando formularios de PICS);
 - utilización de servicio de directorio.

En el apéndice V figura un ejemplo de la utilización del concepto conjunto.

APÉNDICE I

Ejemplos de plantillas y directrices sobre especificaciones

I.1 Servicios de empresa y contratos

Las nociones de servicio y contrato están estrechamente relacionadas. De hecho, el servicio es la percepción externa de la aplicación del contrato. Por consiguiente, ambos conceptos pueden utilizarse de manera intercambiable.

Un tipo de contrato puede ser privado o normalizado. En el primer caso, el suministrador es responsable del establecimiento y mantenimiento de los mismos (solo o en asociación con sus clientes). Si el contrato es el resultado de un proceso de normalización, se establece y mantiene por las organizaciones de normalización (por ejemplo, el UIT-T). Estas organizaciones no pueden establecer instancias de contrato.

Los términos en que se estructuran y escriben las características del contrato son muy importantes puesto que se utilizarán para establecer las responsabilidades en caso de transgresiones del contrato. En este sentido, un tipo de contrato define los puntos de conformidad de la empresa.

Es necesario establecer tipos de contrato partiendo de contratos anteriores añadiendo nuevas características o desarrollando características compuestas. Ello es útil en las siguientes circunstancias:

- construir nuevos servicios reutilizando los existentes;
- elaborar contratos privados partiendo de los contratos normalizados;
- garantizar compatibilidad hacia atrás en caso de mejoras del servicio.

Un servicio compuesto es la unión de:

- todas las características definidas en los servicios que lo componen (denominados servicios importados); y
- las características localmente definidas.

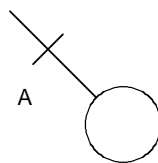
Con respecto a la composición de los servicios deben respetarse dos reglas:

- los servicios importados deben ser coherentes entre sí. Es decir, no deben contener características contradictorias;
- las características localmente añadidas deben ser coherentes con las importadas.

APÉNDICE II

Representación de estados combinados

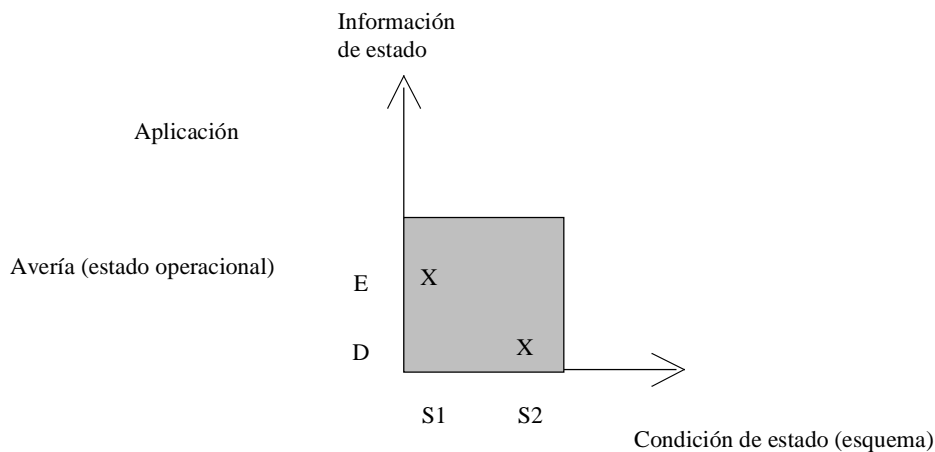
Considérese una aplicación en que el requisito sea expresar si un recurso puede suministrar su servicio normal. Este estado puede visualizarse a través de la interfaz A con un objeto computacional. Véase la figura II.1.



T1521120-96

Figura II.1/G.851.1 – Interfaz computacional

El estado del recurso visualizado a través de la interfaz A puede definirse por los estados in service o recurso fallado (S1, S2). Éstos pueden hacerse corresponder con los valores del estado operacional de habilitado o inhabilitado como muestra la figura II.2. S1 y S2 pueden también considerarse como un esquema estático (sencillo).

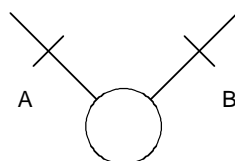


X Valor de estado especificado

T1521130-96

Figura II.2/G.851.1 – Descripción de estado para aplicación de avería

Considérese ahora la situación de la figura II.3 en que el estado del recurso puede visualizarse a través de múltiples interfaces. La interfaz A permanece por encima pero la interfaz "B" se utiliza también para aplicaciones de configuración o puesta en servicio. El asunto consiste en permitir a una aplicación establecer interfaz con el objeto a través de la interfaz "A" que sólo reconoce los estados S1 y S2 y también permitir interacciones a través de la interfaz "B" que tiene una gama de estados más amplia.



T1521140-96

Figura II.3/G.851.1 – Interfaces computacionales

La figura II.4 muestra la gama de estados visibles a través de la interfaz "B". Los estados S1 a S6 comprenden el cuadro de estados. Cada estado está compuesto por los estados básicos: estado administrativo, y estado operacional, y la condición de estado conectado/no conectado. S3 a S6 puede también definirse como esquema estático.

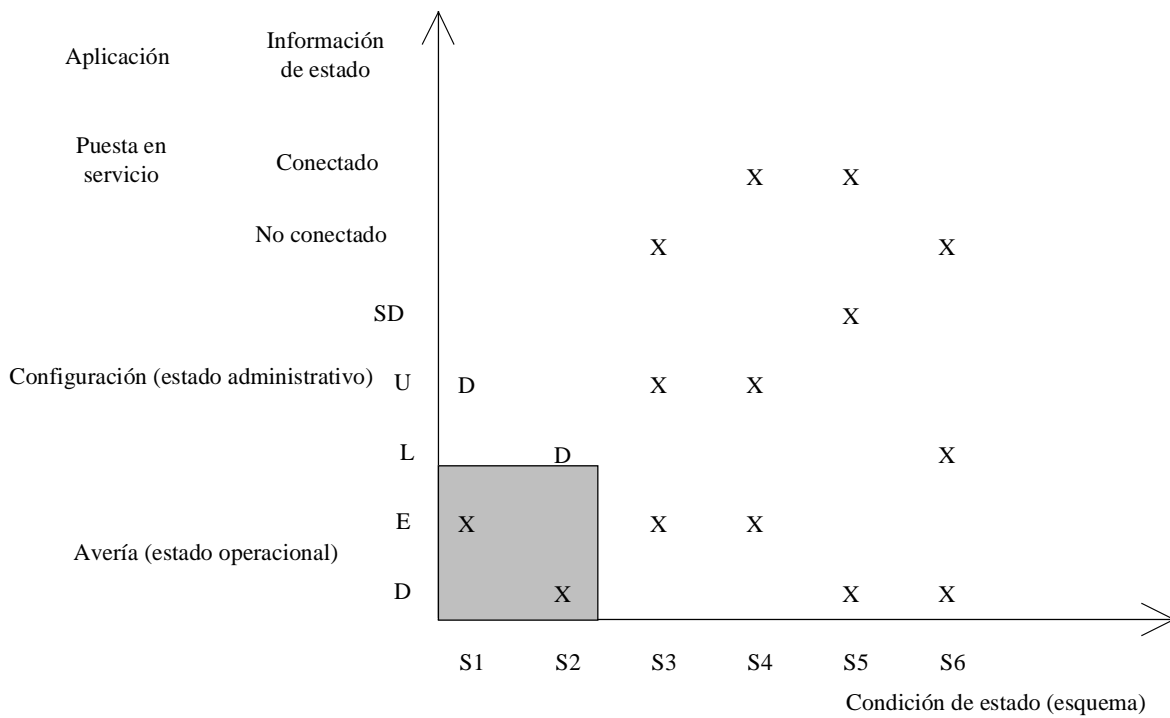
Los estados S1 y S2 fueron definidos sin el conocimiento de otros estados. Por consiguiente, en el cuadro de estados de la interfaz "B" se les asigna valores por defecto para la administración de estados de base y la condición de estado conectado/no conectado.

Para definir el estado S5 son necesarios tres valores de estado base y para definir el estado S1 sólo se requiere un valor de estado base. Si los otros dos estados base del recurso se hacen visibles a través de la interfaz B, el sistema debe mantener la coherencia de los estados S1 y S2 dentro del contexto del conjunto de estados más amplio. Puede considerarse que a los estados adicionales se les asigna valores por defecto para mantener la coherencia con el cuadro de estados más amplio. Si S1 a S6 se consideran como un esquema estático, cuando se define el esquema de S3 a S6, los estados S1 y S2 permanecen sin modificación. No obstante, el sistema debe asegurar que los valores del estado operacional (S1 y S2) señalados a través de la interfaz A son coherentes con los valores del estado operacional (del mismo recurso) señalados como S3 a S6 a través de la interfaz B. En este caso, por ejemplo si el esquema S1, S3 y S4 exige que el estado operacional se habilite mientras que el

esquema S2, S5 y S6 requiere que el estado operacional sea inhabilitado, si se informa de S3 o S4 a través de la interfaz B, debe informarse de S1 por la interfaz A. De esta forma, los estados originales definidos con un estado base simple siguen siendo válidos cuando pasan a formar parte de un cuadro de estados mucho más amplio. Un usuario de la interfaz A no apreciará diferencias si se mejora el objeto computacional para soportar la interfaz B.

El conjunto de estados en un objeto o sistema puede ampliarse añadiendo nuevos estados base y definiendo la relación entre los nuevos estados base y el esquema existente. Debe evitarse la ampliación de un estado añadiendo un nuevo valor a un estado base existente. Sin embargo, si esto no puede evitarse debe establecerse una correspondencia entre el nuevo estado base (ampliado) y el estado base existente.

Pueden hacerse consideraciones similares para establecer dos perfiles distintos del objeto de información para dos aplicaciones diferentes (y distintos objetos computacionales).



- X Valor estado especificado
- D Valor de estado por defecto asignado

T1521150-96

Figura II.4/G.851.1 – Descripción de estado para aplicación combinada mostrando la utilización de valores por defecto

APÉNDICE III

Descripción de realización de servicio

III.1 Alcance

La forma en que el suministrador ofrece el servicio no es importante para el cliente y, por consiguiente, no forma parte de la especificación del contrato. Sin embargo, el suministrador debe documentar, desde la perspectiva de la empresa, la forma en que realiza un servicio determinado. La realización del servicio incluye dos características:

- la política interna aplicable a cada característica de contrato;
- los servicios subsiguientes invocados como consecuencia de la aplicación de esa política.

Para estos servicios subsiguientes, el anterior suministrador actuará como cliente. Evidentemente, los servicios siguientes pueden estar normalizados o ser privados, dependiendo de la política que controla su utilización.

Desde la perspectiva de las normas, puede ser útil proporcionar un comportamiento informativo que controle la utilización de los servicios normalizados siguientes. Las razones son:

- justificar la introducción de nuevos servicios normalizados;
- poder expresar las limitaciones de la política del servicio entre los servicios normalizados conexos.

Por diversas razones, un suministrador puede decidir manejar varias realizaciones de servicio para una especificación de servicio en particular (por ejemplo, cambios en la política de empresa). Si no se modifica la especificación de servicio, los clientes no son conscientes de los cambios en la realización del servicio.

III.2 Conceptos

Si bien la subcláusula anterior puede estar sujeta a normalización, esta subcláusula ofrece una solución para realizar la prestación del servicio; cualquier solución evidentemente no es única y puede modificarse de acuerdo con la política del suministrador del servicio. Se desarrollará una política para cada acción o actividad definidas en el contrato. Para cada contrato, los organismos de normalización pueden ofrecer una sección de realización del servicio a fin de indicar la manera en que pueden relacionarse los servicios normalizados entre sí, por ejemplo.

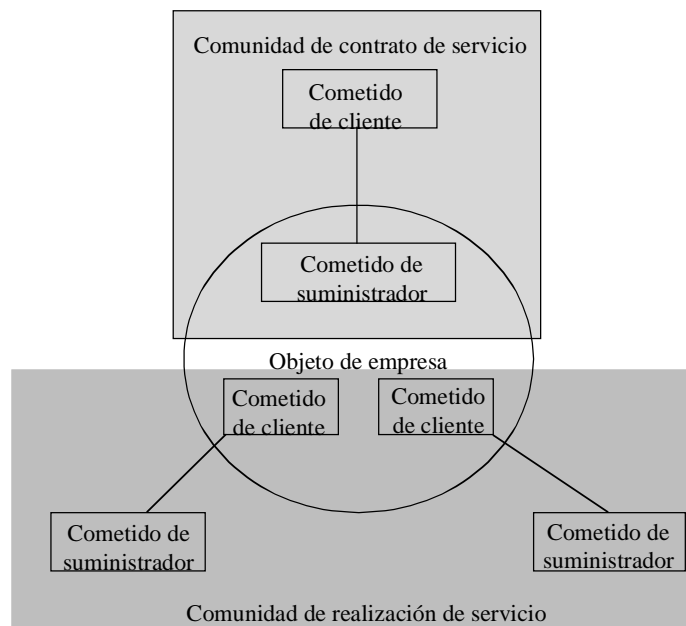
En cualquier caso, es útil elaborar plantillas normalizadas para la descripción de la realización de servicio como parte de esta Recomendación, a fin de permitir a los suministradores de servicio describir su propia realización.

La sección de realización del servicio se estructurará en subsecciones una para cada acción o actividad definidas en la especificación del contrato. Cada subsección se iniciará con un elemento de comunidad que indique los cometidos implicados para llevar a cabo la acción o actividad. El objeto de empresa que lleva a cabo el cometido de suministrador de servicio con respecto al contrato de servicio desempeñará siempre los cometidos de llamante de servicio con respecto a los siguientes servicios.

El elemento comunidad va seguido por un elemento de política cuando cada regla de política es equivalente a una acción.

En consecuencia, la política de realización asociada con una acción de contrato de servicio (respectivamente una actividad de contrato de servicio) constituirá una descripción de la actividad expresada como un gráfico de acciones acíclico.

El término acción se utiliza en el sentido RM-ODP; es decir, puede ser interno o puede ser una interacción. Esta subsección selecciona si las acciones son internas o interacciones como parte de una decisión de realización. Cuando una acción es una interacción, se expresará en términos de invocaciones de servicio. De no ser así, será interna. Véase la figura III.1



T1521160-96

Figura III.1/G.851.1 – Ejemplo de cometido en función del objetivo

Una acción no es instantánea y puede definirse de la forma siguiente:

- está ocurriendo: la acción ha comenzado. Esta acción puede ser asíncrona y pueden realizarse otras acciones al mismo tiempo;
- ha ocurrido: la acción ha finalizado. Se trata de una acción síncrona y ninguna otra acción que la siga en el gráfico puede iniciarse antes de su compleción;
- puede ocurrir: la acción es opcional y puede realizarse tras una petición particular.

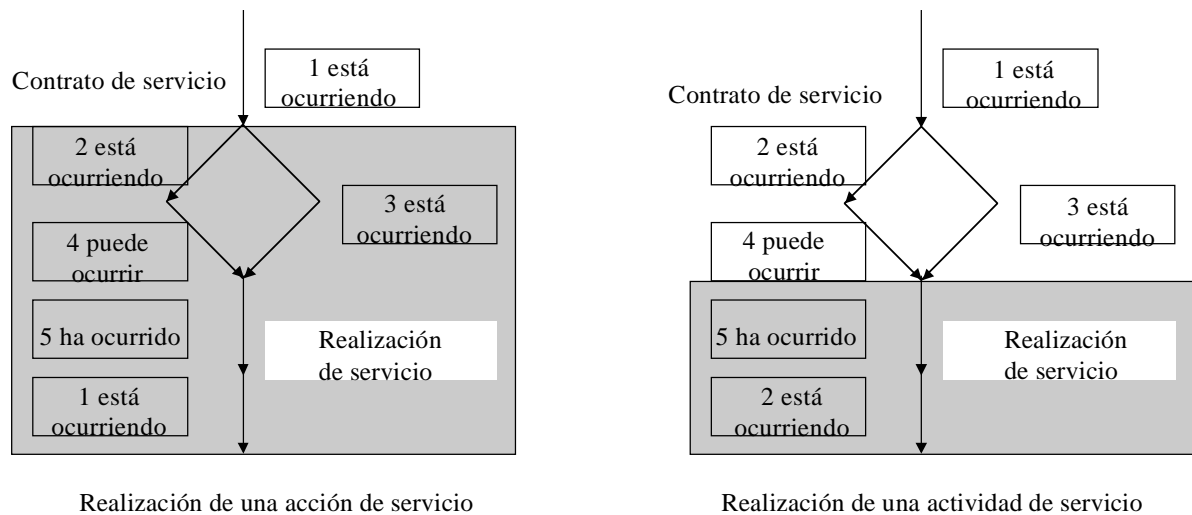
Como se describe en la parte 2 de RM-ODP [2], las acciones pueden superponerse en el tiempo. Sin embargo, RM-ODP no especifica con precisión si existe alguna limitación temporal entre las acciones. A efectos de especificación, una acción que está sucediendo puede arrancar únicamente si ya ha sucedido otra acción precedente.

La descripción gráfica se especifica como un esquema en esta subsección con acciones etiquetadas. En consecuencia, se describe cada acción de manera informal señalando los puntos siguientes:

- si esta acción puede ocurrir, está ocurriendo o ya ha ocurrido;
- si esta acción es interna o se trata de una interacción (con el servicio invocado);
- indica las razones por las que ocurre esta acción en este nivel del gráfico.

Cuando aparecen varias acciones en el mismo nivel del gráfico, pueden ocurrir independientemente en cualquier instante. El orden efectivo se especificará en otros puntos de vista.

En la figura III.2 se representa un ejemplo de gráfico.



T1521170-96

Figura III.2/G.851.1 – Ejemplo de descripción de actividad

Template

```

{ACTION |ACTIVITY} Name <action label>
Community
  community_definition
Community Roles
  <community label><Role Label>
  role_definition
Community Policies
  Action Name <action label>
  action_definition
  Action Policies
  WITH ACTION GRAPH
  Start
    <action label>
    <nth action label>
  End

```

APÉNDICE IV

Ejemplo de utilización de conceptos y formato de conjunto

Considérese el ejemplo del tipo de ejemplo de información subNetworkConnection definido en la Recomendación G.853.1; un objeto de ese tipo representa una conexión de subred G.805. La visualización parcial del recurso subyacente puede describirse de servicio a servicio. Por ejemplo, scmSubNetworkConnection y msSubNetworkConnectionManagement constituyen respectivamente visualizaciones parciales de la conexión de subred para la gestión de configuración de la conexión de subred (SCM) y los servicios de supervisión (MS). Para cada uno de estos tipos de objeto de información, las variables de estado pueden definirse en la especificación de información como atributos o relaciones, por ejemplo.

En la especificación computacional de cada servicio, se define una interfaz computacional correspondiente a las capacidades del suministrador de servicio. Por ejemplo, la interfaz computacional sncConfiguration se define como una enumeración de operaciones que pueden invocarse en dicha interfaz (por ejemplo, setupSNCPPointToPoint, setupSNCPPointToMultiPoint,

RelaseSNC); cabe señalar que cada una de estas operaciones corresponde a una acción de empresa definida en el contrato de servicio y puede definirse como:

```
INTERFACE_TEMPLATE sncConfiguration {  
    OPERATION setupSNCPPointToPoint  
    OPERATION setupSNCPPointToMultiPoint  
    OPERATION ReleaseSNC  
    BEHAVIOUR  
    ...  
}
```

Las operaciones computacionales se describen en términos de firma, condiciones previas y condiciones posteriores. Los dos últimos elementos se refieren a esquemas estáticos descritos en la especificación de información del servicio. Por ejemplo, la operación setupSNCPPointToPoint tiene la condición previa scmNotConnected y la condición posterior scmConnected. La transición entre estos dos estados constituye el comportamiento de la operación. La forma en que se logra la transición de estado carece de interés en el contexto de la especificación del comportamiento normalizado. Cabe decir lo mismo en cuanto a la forma de respetar las invariantes. Sin embargo, las siguientes acciones pueden considerarse como internas o como interacciones con otros objetos en sus interfaces abiertas, en caso de existir.

Para obtener las interfaces de la ingeniería deben desarrollarse los perfiles. La descripción de un perfil consta de cuatro partes:

- **protocolos de comunicación;** por ejemplo CMISE/CMIP, SNMP, etc. La elección tendrá influencia sobre el lenguaje de ingeniería;
- **recursos gestionados;** por ejemplo, lista de recursos que deben ser gestionados en el sistema (networkTPs, subNetworkConnections, subnetworks, etc.);
- **funciones,** por ejemplo, gestión de la configuración de conexión de subred y supervisión de networkCTPs y subnetworkConnections;
- **nivel de abstracción;** por ejemplo, dependiendo si el perfil se describe desde la perspectiva del cliente o desde la perspectiva del suministrador.

Como ejemplo, considérese una interfaz Q3 de un anillo SDH donde:

- CMIS/CMIP se soporta en la interfaz;
- sólo se gestionan las subredes y la subnetworkConnections. Ello puede obtenerse fácilmente a partir de las especificaciones del contrato de empresa;
- únicamente cabe esperar la configuración y supervisión de la conexión de subred. Esto puede obtenerse fácilmente a partir de las especificaciones del contrato de empresa;
- la visualización del cliente sólo se describe.

Por consiguiente, puede describirse un conjunto denominado configuración y supervisión "SNC" en un anillo SDH constituido por:

- 1) Los requisitos capturados en las especificaciones de los servicios del contrato de empresa.
- 2) Los casos capturados en las especificaciones de los servicios del contrato de empresa (servicios básicos, servicios mejorados).
- 3) Los recursos obtenidos en las especificaciones de los servicios del contrato de empresa y de la especificación de servicios de información.
- 4) Las especificaciones de objeto gestionado que forman parte de la especificación de ingeniería.
- 5) Las declaraciones de conformidad del objeto gestionado.

Para las especificaciones de objeto gestionado deben definirse y respetarse directrices de modelo. En particular, pueden aparecer diferencias en los modelos dependiendo de la realización de la correspondencia de relación entre objetos. Un ejemplo es si la relación entre un ejecutor de conexión y la subred se realiza a través de la vinculación de nombre entre clases de objeto gestionado o en paquetes incondicionales que pueden importarse a clases de objeto gestionado (obsérvese que fue seleccionado CMISE, estrechamente relacionado con la GDMO completa en el punto de vista de la ingeniería).

La clase de objeto gestionado resultante y las definiciones de paquete serían las siguientes:

subnetwork MANAGED OBJECT CLASS

DERIVED FROM "Recommendation X.721 | ISO/IEC 10165-2 : 1992":top;

CONDITIONAL PACKAGES

sncConfigurationPackage PACKAGE

BEHAVIOUR

sncConfigurationPackageBehaviour BEHAVIOUR

DEFINED AS " ...";

PRESENT IF " ...";;

REGISTERED AS {...};

subnetworkConnection MANAGED OBJECT CLASS

DERIVED FROM "Recommendation X.721 | ISO/IEC 10165-2 : 1992":top;

CONDITIONAL PACKAGES

sncMonitoringPackage PACKAGE

BEHAVIOUR

sncMonitoringPackageBehaviour BEHAVIOUR

DEFINED AS " ...";

PRESENT IF " ...";;

REGISTERED AS {...};

sncConfigurationPackage PACKAGE

BEHAVIOUR ...

ACTIONS

setupSNCPPointToPoint,

setupSNCPPointToMultiPoint,

releaseSNC;

REGISTERED AS {...};

sncMonitoringPackage PACKAGE

BEHAVIOUR ...

NOTIFICATIONS

operationalStateValueChangeNotification;

REGISTERED AS {...};

setupSNCPPointToPoint ACTION

BEHAVIOUR

setupSNCPPointToPointBehaviour BEHAVIOUR

DEFINED AS " Véase la definición del comportamiento de la operación de la interfaz computacional

setupSNCPPointToPoint scmConfiguration";;

MODE CONFIRMED;

WITH INFORMATION SYNTAX véase el constructivo INPUT PARAMETERS de la operación

setupSNCPPointToPoint;

WITH REPLY SYNTAX véase el constructivo OUTPUT PARAMETERS de la operación

setupSNCPPointToPoint;

REGISTERED AS {...};

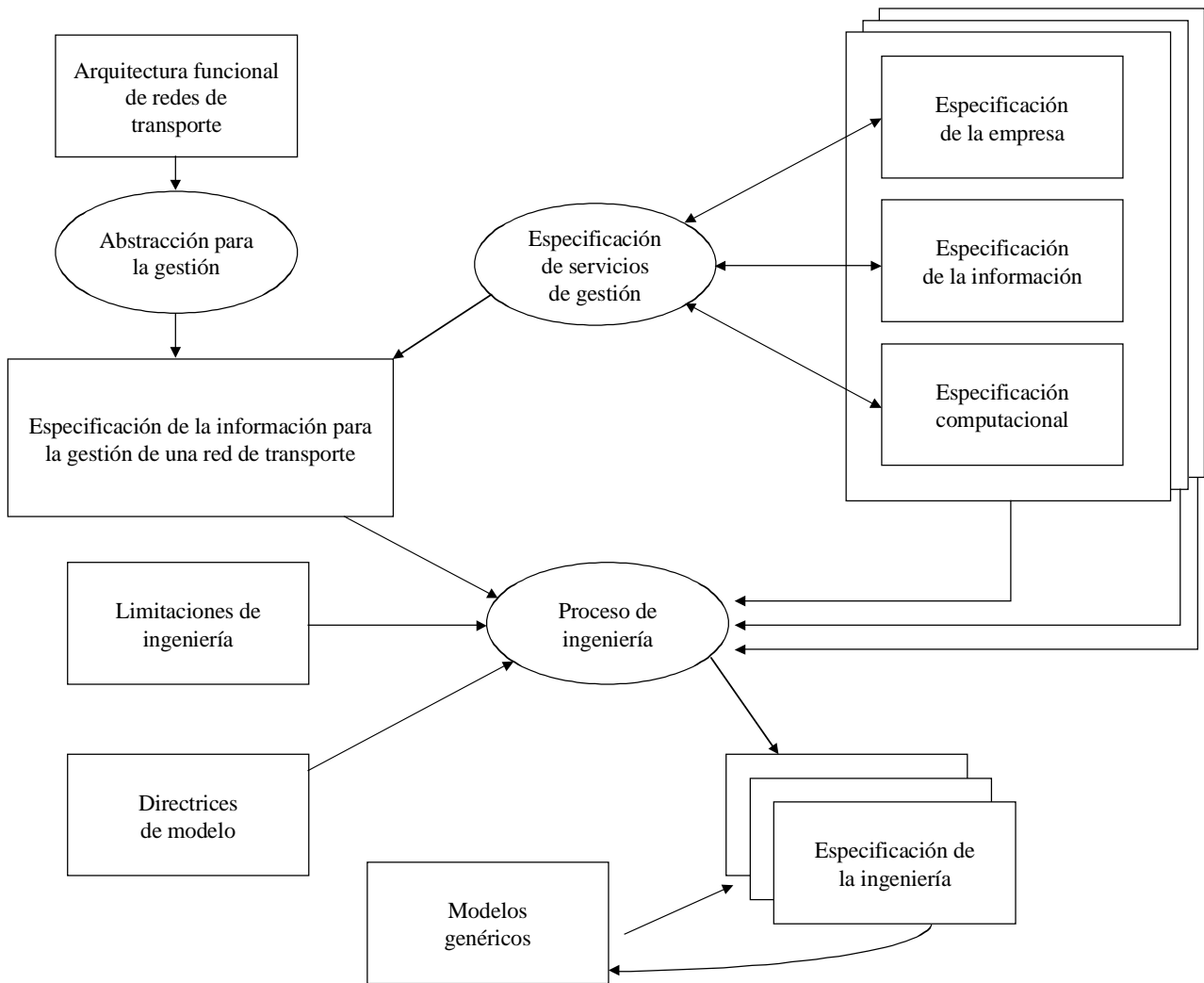
En la medida de lo posible debe lograrse convergencia entre las especificaciones GDMO resultantes y las bibliotecas de clase de objeto gestionado existentes de dos maneras: reutilización de las clases

de objeto gestionado genéricas para objetivos concretos o la mejora de las bibliotecas de clase de objeto gestionado partiendo de modelos específicos.

APÉNDICE V

Ejemplo de proceso de desarrollo de especificación

Este proceso puede utilizarse para desarrollar un conjunto completo de especificaciones basadas en esta metodología. Véase la figura V.1.



T1521180-96

Figura V.1/G.851.1 – Proceso de desarrollo de la especificación

APÉNDICE VI

Correspondencia entre puntos de vista

VI.1 Método

El proceso utilizado para obtener las especificaciones del modelo de nivel de red que utiliza el marco RM-ODP ha dado lugar a una variedad de relaciones entre los elementos (por ejemplo, cometido,

objeto de la información, esquema estático) asociados con distintos puntos de vista. Es conveniente caracterizar estas relaciones entre puntos de vista en términos de los dos tipos de relaciones principales: *influencia* y *referencia*. Las relaciones de *influencia* se dividen a su vez en las de mayor influencia (o determinantes) o menor influencia (que afectan). Una relación de referencia establece o hace corresponder parte o toda la información de un elemento a otro. Para evitar la redundancia, las relaciones se describen únicamente en el contexto del elemento conexo dentro del punto de vista más cercano a la especificación de implementación (de ingeniería). Por consiguiente, en el contexto del punto de vista de la empresa no se discute ninguna relación entre puntos de vista.

La figura VI.1 representa las relaciones entre puntos de vista consideradas como *determinantes* y de *referencia*. Una relación determinante viene señalada por una flecha dirigida del elemento de influencia al elemento influenciado. Una relación de referencia aparece como una línea sin puntas de flecha. Cada una de estas relaciones así como otras relaciones *que afectan* se describen en la subcláusula siguiente correspondiente al punto de vista del elemento más próximo a la especificación de implementación. El punto de vista de la ingeniería no se considera utilizando este modelo, ya que se trata de un contexto separado que emplea una técnica de conjunto.

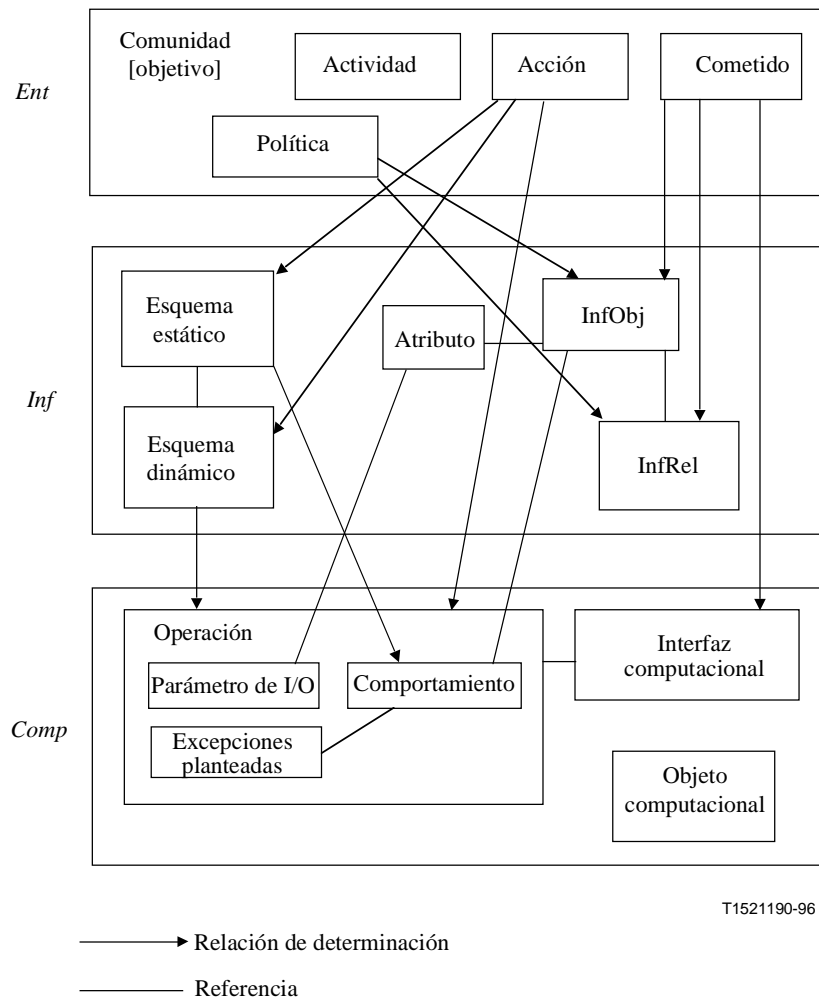


Figura VI.1/G.851.1 – Relaciones entre puntos de vista

VI.2 Correspondencias del punto de vista de la información

Los elementos clave dentro del punto de vista de la información son los objetos y atributos de información, las relaciones de información, el esquema estático y el esquema dinámico.

VI.2.1 Relaciones y objetos de información

Esta selección de relaciones y objetos de información para el punto de vista de la información se determina principalmente mediante los cometidos de recursos definidos en el punto de vista de la empresa. Sin embargo, estas relaciones y objetos de información también pueden determinarse mediante políticas de comunidad, políticas de acción y políticas de actividad. Los atributos específicos asociados con los objetos de información se determinan por el objetivo de la comunidad y/o las acciones de la comunidad. La necesidad de incluir atributos en el punto de vista de la información puede resultar afectada por las políticas de comunidad y las políticas de acción.

VI.2.2 Esquema estático

La definición de un esquema estático en el punto de vista de la información viene determinada por una o más políticas de acción de comunidad de empresa. Los cometidos asociados con un esquema estático referencian los objetos de información; las invariantes referencian las relaciones de información. Las políticas de comunidad de empresa afectan al esquema estático.

VI.2.3 Esquema dinámico

Se definen esquemas dinámicos para proporcionar un método de referirse a transiciones particulares entre esquemas estáticos. Los esquemas dinámicos vienen determinados por las acciones.

VI.3 Correspondencias del punto de vista computacional

Los elementos clave en el punto de vista computacional son las operaciones, las interfaces computacionales y los objetos computacionales. Las operaciones se caracterizan por parámetros de entrada, parámetros de salida, excepciones planteadas y comportamiento. Las interfaces computacionales representan conjuntos de operaciones. Los objetos computacionales representan agrupaciones de interfaces computacionales con definiciones de limitaciones en las interfaces. La necesidad de permitir la distribución es una característica fundamental del punto de vista computacional pero no se incluye en la discusión de las relaciones entre puntos de vista.

VI.3.1 Operación computacional

La naturaleza general de una operación así como el atributo de operación vienen determinados por la acción de comunidad (punto de vista de la empresa) y el esquema dinámico (punto de vista de la información). Una operación determinada puede representar una o más acciones de comunidad. Los parámetros de entrada y salida referencian los atributos del punto de vista de la información. Las excepciones planteadas vienen determinadas generalmente por invariantes de esquema estático. El comportamiento se determina fundamentalmente basándose en el esquema estático del punto de vista de la información. En particular, las condiciones previas y las condiciones posteriores de una operación BEHAVIOUR están determinadas por el esquema estático; PARAMETER MATCHING asocia (referencias) cometidos particulares en cada esquema dinámico con los objetos de información particular.

VI.3.2 Interfaz computacional

La definición de una interfaz computacional en términos de sus operaciones comprendidas se determina por los cometidos definidos en el punto de vista de la empresa. La naturaleza de la interfaz (cliente o servidor) también está determinada por el tipo de cometido.

VI.3.3 Objeto computacional

La definición de objeto computacional como un conjunto de interfaces computacionales viene determinada principalmente por las necesidades del punto de vista computacional y, por consiguiente, no está muy relacionada con los elementos dentro de otros puntos de vista.

APÉNDICE VII

Directrices para la utilización de la notación Z en el punto de vista de la información

VII.1 Introducción

Las partes formales de la especificación del punto de vista de la información se han especificado utilizando la notación Z. La notación del esquema de Z no se emplea directamente para describir el objeto y los tipos de relación que definen el punto de vista de la información. La especificación se basa en dos conjuntos (OBJECT and RELATIONSHIP) que son abstracciones opacas de todas las posibles instancias de objeto y relación de una aplicación. El sistema se describe en términos de un conjunto de correspondencias entre los conjuntos de base de las características de objeto y relación. Estas correspondencias, consideradas en su conjunto describen los objetos y relaciones reales que constituyen el sistema en un instante determinado.

Los atributos de un objeto y los cometidos en una relación deben determinarse a partir de las correspondencias apropiadas. Los esquemas Z se utilizan para agrupar estas correspondencias de forma coherente con los conceptos de la declaración de tipo de objeto, como se describe en detalle más adelante. Cada tipo (atributo, objeto o tipo de relación) se define por dos esquemas Z; el primer esquema declara los componentes necesarios para definir el tipo y expresar sus variantes estáticas; el segundo define las transacciones de estado permitidas para el tipo. El nombre del primer esquema consiste por convenio en el nombre del tipo seguido por el sufijo **_Static**; el nombre del segundo esquema añade de manera similar el sufijo **_Dynamic**.

VII.2 Examen de la notación Z

VII.2.1 Esquemas

Z es una notación formal basada en la teoría de conjuntos y en una lógica de predicado de primer orden. El concepto de modelo básico en la notación Z es el conjunto, a partir del cual se construyen estructuras más elaboradas. Por ejemplo, una función es simplemente un conjunto (posiblemente infinito) de pares ordenados. Un conjunto puede ser un conjunto determinado (sin estructura interna de sus miembros visibles), puede definirse por extensión (enumerando sus elementos) o puede definirse por comprensión (proporcionando un conjunto base y un predicado que deban verificar todos los elementos potenciales). El encapsulado es proporcionado en Z por la notación de esquema, que puede utilizarse de varias formas. En la especificación actual, los esquemas se emplean únicamente para encapsular declaraciones e invariantes para su etiquetado y reutilización. Un esquema denominado en Z presenta la forma siguiente:

Nombre del esquema _____
Declaración
Predicado

donde:

- declaración se compone de una lista de variables y sus tipos (al conjunto de los cuales pertenecen sus valores); y
- predicado es una lista (posiblemente vacía) de condiciones que los valores de la variable debe satisfacer.

Tras esta declaración, **nombre del esquema** puede utilizarse en la parte declaración del esquema siguiente, con el efecto de añadir **declaración** y **predicado** a las partes declaración y predicado del esquema incluido.

Un convenio Z normalizado empleado típicamente para describir las transiciones de estado es el de que la declaración Δ **nombre de esquema** declara dos copias de las variables **nombre de esquema**, un conjunto de variables señalado por un acento circunflejo ($\hat{\text{O}}$). Las variables con circunflejo se interpretan como variables posteriores al estado, sin el circunflejo son variables previas al estado.

VII.2.2 Símbolos

La notación Z proporciona una amplia variedad de notación aplicable a conjuntos y a lógica que permite una especificación compacta de los datos y los aspectos funcionales de un sistema. En la especificación de los objetos y relaciones de información, sólo se utiliza un pequeño subconjunto de estos símbolos que se resume a continuación.

- 1) \in : miembro del conjunto.
- 2) \cup : unión del conjunto.
- 3) \cap : intersección de conjunto.
- 4) \subseteq : relación de subconjunto.
- 5) $\#$: número de miembros de un conjunto.
- 6) \dashrightarrow : función parcial. Si X e Y son conjuntos, $X \dashrightarrow Y$ es el conjunto de funciones parciales de X a Y. Se trata de relaciones que relacionan cada miembro x de X con al menos un miembro de Y.
- 7) **dom, ran**: dominio y gama de una relación (en particular una función). Si R es una relación binaria entre X e Y, el dominio de R (**dom** R) es el conjunto de todos los miembros de X que están relacionados con al menos un miembro de Y por R. La gama de R (**ran** R) es el conjunto de todos los miembros de Y con los cuales al menos un miembro de X está relacionado por R.
- 8) \sim : inversa relacional. Si la relación R establece la correspondencia "a" a "b", $R\sim$ establece la correspondencia "b" a "a".
- 9) $(| \)$: imagen relacional. Si R es una relación de X a Y, para cualquier subconjunto S de X, $R(S)$ es el conjunto de valores en Y relacionados por R a un valor en S.
- 10) \vee : disyunción lógica (o).
- 11) \wedge : conjunción lógica (y).
- 12) \Leftrightarrow : implicación lógica.
- 13) \forall : cuantificador universal. En el predicado $\forall x: S \mid \text{pre} \bullet \text{cond}$, donde pre y cond son fórmulas lógicas, pueden leerse como "para todo elemento x del conjunto S que satisface la condición pre, se mantiene el predicado cond".
- 14) \exists : cuantificador existencia. El predicado $\exists x: S \mid \text{pre} \bullet \text{cond}$, puede leerse como "existe un elemento x del conjunto S que satisface la condición pre para la cual se retiene el predicado cond".
- 15) **F**: conjunto de potencia finita. Si S es un conjunto, **F** S es el conjunto de todos los subconjuntos de S.
- 16) Δ : convenio de denominación del esquema delta ("operación") (véase VII.2.1).

NOTA – En este apéndice muchos de los símbolos anteriores tienen un aspecto ligeramente distinto de las especificaciones reales donde se han utilizado símbolos de imprenta especializados.

VII.2.3 Ejemplo

El fragmento de Z indicado a continuación introduce los conjuntos determinados **X** e **Y**, a continuación declara un esquema **S** con dos variables: **a**, del tipo **X** (es decir, un miembro de **X**), y **f**,

una función parcial de **X** a **Y**. El predicado de **S** asevera que **a** es uno de los elementos de **X** en correspondencia con **f**, y que hay al menos dos elementos de **Y** con los que **f** establece correspondencia.

[X, Y]

S
a: X f: X --+--> Y
$a \in \text{dom } f \wedge \#(\text{ran } f) > 1$

VII.3 Convenios de especificación

La especificación de un sistema consiste en los atributos que pueden tener los objetos, las propias clases de objeto y las clases de relación. La notación de esquema **Z** se utiliza para proporcionar declaraciones encapsuladas de todas las correspondencias necesarias a fin de especificar un tipo determinado. Estas correspondencias tienen dominio dentro de los conjuntos determinados **OBJECT** (el conjunto de todos los objetos potenciales) y **RELATIONSHIP** (el conjunto de todas las relaciones potenciales).

[OBJECT, RELATIONSHIP]

VII.3.1 Especificación de atributo

Un tipo de atributo viene modelado por una función parcial (con el mismo nombre que el tipo) sobre el conjunto de objetos potenciales. El dominio de la función es el conjunto de instancias de cualquier clase de objeto que tiene dicho atributo. Los valores que puede tomar la función son los valores que puede tener el atributo. Esta gama puede ser especificada por la enumeración y construcción del conjunto habitual de **Z** y se declara en el esquema **_Static**.

Un tipo de atributo puede tener limitaciones de comportamiento dinámicas que se declaran en el esquema **_Dynamic**, que se refiere tanto al estado previo como al estado posterior.

Por ejemplo, el atributo **number** puede declararse como:

number _Static
number: OBJECT --+--> Integer
$\forall n: \text{ran } \text{number} \bullet n > 5$

Si el atributo **number** de un objeto nunca cambia, el esquema dinámico puede ser:

number_Dynamic
$\Delta \text{number_Static}$
$\forall \text{obj}: \text{dom } \text{number} \cup \text{dom } \text{number}' \bullet \text{number}'(\text{obj}) = \text{number}(\text{obj})$

que indica que un objeto que existe antes y después de una transición de estado del sistema no puede modificar su atributo **number**.

VII.3.2 Especificación de objeto

En el estilo de especificación que se sigue, no se define un esquema que describa los atributos de una instancia de objeto simple. En su lugar, para cada tipo de objeto, se define un conjunto de objetos (el

conjunto que tiene el nombre del tipo). Esta clase de objeto es el conjunto de todos los objetos reales del sistema que satisfacen las propiedades del tipo de objeto (en terminología ODP, una clase de objeto es el conjunto de todas las instancias reales de un tipo de objeto). La noción de instanciación (en sentido ODP) no está modelada en el punto de vista de la información. Además, un esquema Z que defina una clase de objeto no es una plantilla que permita la instanciación de un objeto de esta clase.

Existen varios convenios de estructuración que deben seguirse para describir los atributos, herencia e invariantes de objeto.

Atributos

Para especificar que todos los objetos de una clase tienen un atributo determinado, el esquema `_Static` de dicho atributo debe incluirse (explícitamente o por inclusión de otro esquema de objeto) en la sección de declaración del esquema `object_Static`. Además, el predicado del esquema de objeto debe asegurar que la correspondencia de atributo se aplica a cada miembro de la clase (es decir, los miembros de clase forman un subconjunto del dominio de la correspondencia).

Subtipificación

Para especificar una relación de subtipificación (representada en GDMO por los mecanismos de herencia de clase), el esquema `_Static` para cada superclase (más de uno para herencia múltiple) debe incluirse en la sección de declaración del esquema `object_Static`. Además, el predicado del esquema de objeto debe asegurar que los miembros de la subclase son todos ellos miembros también de la superclase o superclases.

Invariantes

Las limitaciones en las combinaciones de valores de atributo permitidas para un objeto pueden expresarse en el predicado del esquema `object_Static`.

Transiciones

Para especificar las transiciones de estado válidas de un tipo de objeto, debe especificarse para el tipo un esquema `_Dinamic`. La firma para el esquema debe ser el esquema delta Z habitual (que describe las copias con el símbolo *prima* y sin el símbolo de las variables estáticas) complementado de la forma siguiente: para cada esquema incluido en el esquema `_Static` a fin de describir la herencia y atributos del tipo, debe incluirse un correspondiente esquema `_Dinamic` en el esquema `object_Dinamic`. Además, pueden añadirse otras limitaciones al predicado del esquema `object_Dinamic`.

Ejemplo

Supóngase que ya se ha definido un tipo de objeto **super**. Entonces una subclase **sub** que añade un atributo adicional puede definirse por

<code>sub_Static</code>
<code>sub: F OBJECT</code>
<code>super_Static</code>
<code>number_Static</code>
<code>sub subseteq super</code>
<code>sub subseteq dom number</code>

Δ sub_Static super_Dynamic number_Dynamic
--

VII.3.3 Especificación de relación

De forma similar, un tipo de relación se especifica describiendo la clase de relación como un conjunto de instancias (en este caso un subconjunto del conjunto **RELATIONSHIP** en vez de **OBJECT**), junto con las correspondencias que en este caso deben describir cometidos así como atributos.

Cometidos

Para especificar que todas las relaciones de una clase se refieren a un cometido particular, la relación del esquema _Static debe declarar (directamente o por herencia) una función parcial denominada apropiadamente sobre el conjunto de todas las posibles instancias de relación. Además, el predicado del esquema de relación debe asegurar que la correspondencia del cometido se aplica a cada uno de los miembros de la clase de relación.

Compatibilidad del cometido

Las clases de objeto compatibles con un cometido se especifican incluyendo una condición de inclusión de conjunto adecuada en el predicado de la relación del esquema _Static. Para un tipo de relación determinado, la gama de la función parcial que modela un cometido se limita a un subconjunto de la unión de las clases de objeto compatible con este cometido.

Cardinalidad del cometido

La cardinalidad de un cometido puede especificarse de dos formas: en primer lugar, la declaración de cometido puede implicar una cierta cardinalidad. Si la función que modela el cometido tiene el conjunto **OBJECT** como su gama de conjunto, el cometido ha implicado cardinalidad (1..1); si la función tiene como su gama de conjunto **F OBJECT** (el conjunto de subconjuntos de **OBJECT**), el cometido ha implicado cardinalidad (0..N). En este último caso, un predicado explícito puede restringir aún más la cardinalidad.

Subtipificación

De forma similar a los tipos de objeto, la subtipificación se representa por inclusión de esquema del supertipo y predicado que asegura que la nueva clase de relación es un subconjunto de la superclase. Además, los tipos de objeto permitidos para desempeñar un cometido heredado pueden restringirse a un subconjunto de los tipos de objeto heredados añadiendo un predicado en la gama de la correspondencia del cometido adecuado.

Invariantes de atributos

Los invariantes para una relación se especifican en el predicado del esquema _Static. Como estos invariantes suponen típicamente los atributos de los objetos que desempeñan los cometidos, el esquema _Static para cualquier atributo referido en un invariante debe incluirse en las declaraciones para la relación del esquema _Static.

Transiciones

De la misma forma que para las transiciones de objeto, el esquema `_Dinamic` de una relación se basa en una delta de su esquema `_Static` y para cualquier esquema incluido en el esquema `_Static` debe haber una correspondiente declaración `_Dinamic` en la relación del esquema `_Dinamic`.

Ejemplo

Supóngase una relación **rel** que implica dos cometidos: **firstRole**, desempeñado por un objeto exclusivo del tipo **super** y **secondRole**, desempeñado por al menos dos objetos del tipo **sub**, cada uno de los cuales debe tener un valor de 10 como atributo **number**. Esto puede especificarse por:

<code>rel_Static</code>
<code>rel: F RELATIONSHIP</code> <code>firstRole: RELATIONSHIP --+--> OBJECT</code> <code>secondRole: RELATIONSHIP ---+--> F OBJECT</code> <code>super_Static</code> <code>sub_Static</code> <code>number_Static</code>
<code>rel subseq dom firstRole</code> <code>rel subseq dom secondRole</code> <code>∇ R: rel•</code> <code>firstRole(R) ∈ super ∧</code> <code>secondRole(R) ∈ F sub</code> <code>∇ R: rel•</code> <code>#(secondRole R) > 1</code> <code>∇ R: rel•</code> <code>∇ s: (secondRole R) • number(s) = 10</code>

(Obsérvese que hay más formas compactas de especificar las propiedades anteriores. Sin embargo, es importante seguir una estructura sistemática que permita una fácil identificación de los invariantes descritos en la especificación informal.)

<code>rel_Dynamic</code>
<code>Δrel_Static</code> <code>super_Dynamic</code> <code>sub_Dynamic</code> <code>number_Dynamic</code>

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 Z Lenguajes de programación