



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

X.739

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

(11/93)

**REDES DE DATOS Y COMUNICACIONES
ENTRE SISTEMAS ABIERTOS
GESTIÓN OSI**

**TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN –
INTERCONEXIÓN DE SISTEMAS ABIERTOS –
GESTIÓN DE SISTEMAS:
OBJETOS MÉTRICOS Y ATRIBUTOS**

Recomendación UIT-T X.739

(Anteriormente «Recomendación del CCITT»)

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. En el UIT-T, que es la entidad que establece normas mundiales (Recomendaciones) sobre las telecomunicaciones, participan unos 179 países miembros, 84 empresas de explotación de telecomunicaciones, 145 organizaciones científicas e industriales y 38 organizaciones internacionales.

Las Recomendaciones las aprueban los Miembros del UIT-T de acuerdo con el procedimiento establecido en la Resolución N.º 1 de la CMNT (Helsinki, 1993). Adicionalmente, la Conferencia Mundial de Normalización de las Telecomunicaciones (CMNT), que se celebra cada cuatro años, aprueba las Recomendaciones que para ello se le sometan y establece el programa de estudios para el periodo siguiente.

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. El texto de la Recomendación UIT-T X.739 se aprobó el 16 de noviembre de 1993. Su texto se publica también, en forma idéntica, como Norma Internacional ISO/CEI 10164-11.

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.

© UIT 1995

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

ÍNDICE

	<i>Página</i>
1 Alcance.....	1
2 Referencias normativas	1
2.1 Recomendaciones del CCITT Normas Internacionales idénticas	2
2.2 Recomendaciones del CCITT Normas Internacionales de contenido técnico equivalente	2
2.3 Referencias adicionales.....	2
3 Definiciones	3
3.1 Definiciones relativas al modelo de referencia básico	3
3.2 Definiciones relativas al marco de gestión.....	3
3.3 Definiciones relativas a la visión general de la gestión de sistemas	3
3.4 Definiciones relativas a la definición de la información de gestión.....	3
3.5 Definiciones normalizadas de estadísticos.....	3
3.6 Definiciones relativas al CMIS	4
3.7 Definiciones adicionales	4
4 Abreviaturas	4
5 Convenios.....	5
6 Requisitos	5
7 Modelos.....	5
7.1 Modelo de objeto métrico	5
7.2 Objetos métricos de soporte.....	7
7.3 Modelo de umbral de calibre indicador de gravedad	8
7.4 Objetos métricos y modelos para la supervisión de la carga de trabajo.....	9
7.5 Utilización de objetos métricos para la supervisión de la carga de trabajo.....	12
8 Definiciones genéricas	12
8.1 Objetos gestionados	12
8.2 Definiciones genéricas importadas	26
8.3 Cumplimiento.....	26
9 Definición de servicios.....	27
10 Unidades funcionales de gestión de sistemas.....	27
11 Protocolo y sintaxis abstracta	27
11.1 Sintaxis abstracta	27
11.2 Negociación de unidades funcionales	31
12 Relaciones con otras funciones	31
13 Conformidad	31
13.1 Requisitos de la clase de conformidad general	31
13.2 Requisitos de la clase de conformidad dependiente.....	32
13.3 Conformidad para soportar definiciones de objetos gestionados	32
Anexo A – Objetos métricos	33
A.1 Managed object class definitions	33
A.2 Package definitions	35
A.3 Attribute definitions	36
A.4 Name binding definitions.....	39
A.5 ASN.1 definitions	40

	<i>Página</i>
Anexo B – Algoritmos de mejora de datos mediante la EWMA.....	41
B.1 Introducción	41
B.2 Funcionamiento del algoritmo	41
Anexo C – Algoritmo de suavización de la media móvil ponderada uniformemente	44
C.1 Media móvil ponderada uniformemente	44
C.2 Media del calibre cuando se utiliza la UWMA	44
Anexo D – Requisitos relativos a la información sobre la carga de trabajo	46

Resumen

Esta Recomendación | Norma Internacional especifica los instrumentos de conformidad para observar las características de los recursos, ya sea directamente dentro de los objetos gestionados o mediante la utilización de objetos métricos. Los instrumentos incluyen también la elaboración de estadísticas, como los cálculos de la mediana y de los percentiles y los umbrales para presentar notificaciones.

NORMA INTERNACIONAL**RECOMENDACIÓN UIT-T**

**TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN –
INTERCONEXIÓN DE SISTEMAS ABIERTOS –
GESTIÓN DE SISTEMAS: OBJETOS MÉTRICOS Y ATRIBUTOS**

1 Alcance

La presente Recomendación | Norma Internacional define la función de los objetos métricos y atributos. La función de los objetos métricos y atributos es una función de gestión de sistemas que puede ser utilizada por un proceso de aplicación en un entorno de gestión centralizada o descentralizada para interactuar, a efectos de gestión de sistemas, según se define en la Rec. X.700 del CCITT | ISO/CEI 7498-4. Esta Recomendación | Norma Internacional define una función que consta de definiciones genéricas. Dicha función se sitúa en la capa de aplicación del modelo de referencia OSI, Rec. X.200 del CCITT | ISO 7498, y se define según el modelo proporcionado por la Norma ISO 9545. El cometido de las funciones de gestión de sistemas se describe en la Rec. X.701 del CCITT | ISO/CEI 10040.

Esta Recomendación | Norma Internacional

- identifica el conjunto de requisitos satisfechos por la función;
- proporciona un modelo del comportamiento de los objetos métricos en general;
- proporciona un modelo del comportamiento de los objetos métricos definidos en la presente Recomendación | Norma Internacional;
- especifica los requisitos de gestión de la función y su realización mediante la especificación de objetos gestionados y de su comportamiento;
- especifica la sintaxis abstracta de los parámetros de las MAPDU que se utilizarán para hacer referencia a los objetos gestionados y sus atributos; y
- define objetos gestionados.

Esta Recomendación | Norma Internacional

- no define la naturaleza de ninguna aplicación de la presente Recomendación | Norma Internacional;
- no especifica la manera en que el usuario de la presente Recomendación | Norma Internacional debe efectuar la gestión;
- no define la naturaleza de cualesquiera interacciones que den lugar a la utilización de la presente Recomendación | Norma Internacional;
- no especifica los servicios necesarios para el establecimiento o la liberación, normal o anormal, de una asociación de gestión;
- no define las interacciones resultantes de la utilización simultánea de varias funciones de gestión;
- no define los requisitos de establecimiento o autorización de una conexión para la utilización de estas funciones o para cualquier actividad asociada.

2 Referencias normativas

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

2.1 Recomendaciones del CCITT | Normas Internacionales idénticas

- Recomendación X.701 del CCITT (1992) | ISO/CEI 10040:1992, *Tecnología de la información – Interconexión de sistemas abiertos – Visión general de la gestión de sistemas.*
- Recomendación X.720 del CCITT (1992) | ISO/CEI 10165-1:1993, *Tecnología de la información – Interconexión de sistemas abiertos – Estructura de la información de gestión: Modelo de información de gestión.*
- Recomendación X.721 del CCITT (1992) | ISO/CEI 10165-2:1992, *Tecnología de la información – Interconexión de sistemas abiertos – Estructura de la información de gestión: Definición de la información de gestión.*
- 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.*
- Recomendación X.730 del CCITT (1992) | ISO/CEI 10164-1:1992, *Tecnología de la información – Interconexión de sistemas abiertos – Gestión de sistemas: Función de gestión de objetos.*
- Recomendación X.731 del CCITT (1992) | ISO/CEI 10164-2:1992, *Tecnología de la información – Interconexión de sistemas abiertos – Gestión de sistemas: Función de gestión de estados.*
- Recomendación X.733 del CCITT (1992) | ISO/CEI 10164-4:1992, *Tecnología de la información – Interconexión de sistemas abiertos – Gestión de sistemas: Función señaladora de alarmas.*

2.2 Recomendaciones del CCITT | Normas Internacionales de contenido técnico equivalente

- Recomendación X.200 del CCITT (1989), *Modelo de referencia de interconexión de sistemas abiertos para aplicaciones del CCITT.*
ISO 7498:1984, *Information processing systems – Open Systems Interconnection – Basic Reference Model.*
- Recomendación X.208 del CCITT (1988), *Especificación de la notación de sintaxis abstracta uno (ASN.1).*
ISO 8824:1990, *Information technology – Open Systems Interconnection – Specification of Abstract Syntax Notation One (ASN.1).*
- Recomendación X.209 del CCITT (1988), *Especificación de las reglas básicas de codificación de la notación de sintaxis abstracta uno (ASN.1).*
ISO 8825:1990, *Information technology – Open Systems Interconnection – Specification of Basic Encoding Rules for Abstract Syntax Notation One (ASN.1).*
- Recomendación X.700 del CCITT (1992), *Marco de gestión para la interconexión de sistemas abiertos (OSI) para aplicaciones del CCITT.*
ISO 7498-4:1989, *Information processing systems – Open Systems Interconnection – Basic Reference Model – Part 4: Management Framework.*
- Recomendación X.710 del CCITT (1991), *Definición del servicio común de información de gestión para aplicaciones del CCITT.*
ISO/CEI 9595:1991, *Information technology – Open Systems Interconnection – Common management information service definition.*
- Recomendación X.711 del CCITT (1991), *Especificación del protocolo común de información de gestión para aplicaciones del CCITT.*
ISO/CEI 9596-1:1991, *Information technology – Open Systems Interconnection – Common management information protocol specification.*

2.3 Referencias adicionales

- ISO 3534-1:1993, *Statistics – Vocabulary and symbols – Part 1: Probability and general statistical terms.*
- ISO/CEI 9545:1989, *Information processing systems – Open Systems Interconnection – Application Layer Structure.*
- Recomendación M.3100 del CCITT (1992), *Modelo de información de red genérico.*

3 Definiciones

A los efectos de la presente Recomendación | Norma Internacional son aplicables las definiciones que a continuación se indican.

3.1 Definiciones relativas al modelo de referencia básico

Esta Recomendación | Norma Internacional utiliza los siguientes términos definidos en la Rec. X.200 del CCITT | ISO 7498:

- a) sistema abierto;
- b) recurso OSI;
- c) gestión de sistemas.

3.2 Definiciones relativas al marco de gestión

Esta Recomendación | Norma Internacional utiliza los siguientes términos definidos en la Rec. X.700 del CCITT | ISO/CEI 7498-4:

- a) objeto gestionado;
- b) información de gestión;
- c) gestión OSI.

3.3 Definiciones relativas a la visión general de la gestión de sistemas

Esta Recomendación | Norma Internacional utiliza los siguientes términos definidos en la Rec. X.701 del CCITT | ISO/CEI 10040:

- a) agente;
- b) cometido de agente;
- c) sistema gestionado;
- d) unidad de datos de protocolo de aplicación de gestión;
- e) operación de gestión;
- f) gestor;
- g) cometido de gestor;
- h) sistema de gestión;
- i) notificación;
- j) unidad funcional de gestión de sistemas.

3.4 Definiciones relativas a la definición de la información de gestión

Esta Recomendación | Norma Internacional utiliza los siguientes términos definidos en la Rec. X.721 del CCITT | ISO/CEI 10165-2:

- a) contador;
- b) calibre;
- c) umbral;
- d) umbral de contador;
- e) umbral de calibre.

3.5 Definiciones normalizadas de estadísticos

Esta Recomendación | Norma Internacional utiliza los siguientes términos definidos en la Norma ISO 3534-1:1977:

- a) cuantil de una distribución de probabilidad;
- b) media de una variable aleatoria;
- c) varianza.

3.6 Definiciones relativas al CMIS

Esta Recomendación | Norma Internacional utiliza los siguientes términos definidos en la Rec. X.710 del CCITT | ISO/CEI 9595:

- a) atributo;
- b) servicio común de información de gestión;
- c) invocador;
- d) realizador.

3.7 Definiciones adicionales

A los efectos de la presente Recomendación | Norma Internacional son aplicables las siguientes definiciones:

3.7.1 capacidad: Volumen de recursos (por ejemplo, octetos por segundo) que, en un momento determinado, está a disposición de los usuarios, incluidos los recursos ya asignados a una utilización así como los recursos disponibles para asignación futura.

3.7.2 periodo de granularidad: Tiempo que transcurre entre la iniciación de dos exploraciones sucesivas.

3.7.3 métrico: Valor calculado a partir de valores de atributo observados.

3.7.4 atributo métrico: Atributo de un objeto métrico cuyo valor se utiliza como parámetro de uno o más algoritmos métricos o bien representa el resultado de uno de esos algoritmos.

3.7.5 algoritmo métrico: Funcionamiento de un objeto métrico que modela un proceso formalizado para calcular resultados especificados.

3.7.6 objeto métrico: Objeto gestionado que contiene por lo menos un atributo cuyo valor se calcula a partir de valores de atributos observados en objetos gestionados.

3.7.7 atributo observado: Atributo de un objeto gestionado cuyo valor está siendo explorado por un objeto métrico o un objeto de recapitulación.

3.7.8 objeto observado: Objeto gestionado con uno o más atributos observados.

3.7.9 percentil: El percentil K de una distribución de probabilidad es el cuantil K/100 de la distribución.

3.7.10 hora de sincronización de periodo: Hora a la que se sincroniza el comienzo de un periodo de tiempo repetitivo (por ejemplo, el periodo de granularidad).

3.7.11 tasa: Cambio de un valor en un intervalo de tiempo especificado.

NOTA – La tasa instantánea es la derivada del valor con respecto al tiempo y, por lo general, no puede medirse. La tasa medida se aproxima a la tasa instantánea a medida que el intervalo de tiempo especificado se aproxima a cero.

3.7.12 tasa de rechazos: Tasa del número de peticiones rechazadas o tasa del volumen de recursos solicitados que se deniegan por falta de capacidad.

3.7.13 tasa de peticiones de recursos: Tasa del número de peticiones o tasa del volumen de recursos solicitados.

3.7.14 utilización de recursos: Volumen de capacidad utilizada. La utilización de los recursos puede medirse instantáneamente o como estimación de la media en un intervalo de tiempo. La utilización instantánea de recursos es el volumen de capacidad que se está utilizando en un momento determinado. La utilización de recursos media estimada es una estimación de la utilización de recursos media, en un intervalo de tiempo.

3.7.15 exploración: Proceso de muestreo de valores de atributos observados, en un momento especificado.

4 Abreviaturas

CMIS	Servicio de información de gestión común (<i>common management information service</i>)
EWMA	Media móvil ponderada exponencialmente (<i>exponentially weighted moving average</i>)
GP	Periodo de granularidad (<i>granularity period</i>)
MAPDU	Unidad de datos de protocolo de aplicación de gestión (<i>management application protocol data unit</i>)

MOCS	Enunciado de conformidad de objeto gestionado (<i>managed object conformance statement</i>)
MTP	Periodo de tiempo móvil (<i>moving time period</i>)
PCT	Valor para el que se calcula un percentil
TPDU	Unidad de datos de protocolo de transporte (<i>transport protocol data unit</i>)
SMTP	Segundo periodo de tiempo móvil (<i>second moving time period</i>)
UWMA	Media móvil ponderada uniformemente (<i>uniformly weighted moving average</i>)

5 Convenios

La presente Recomendación | Norma Internacional no define ningún servicio.

6 Requisitos

En términos de funcionalidad, deberán satisfacerse los siguientes requisitos:

- la definición de instrumentos de supervisión estadística para obtener valores métricos que caractericen la calidad de funcionamiento;
- la definición de una función de supervisión que proporcione valores métricos que puedan utilizarse para determinar la tasa de peticiones de recursos, la tasa de rechazo de recursos y la utilización de recursos;
- la especificación de mecanismos para obtener esos valores métricos;
- la especificación de las notificaciones que habrán de generarse cuando esos valores métricos rebasen unos valores umbral, y la capacidad de incluir información adicional relativa a la calidad de funcionamiento en esas notificaciones;
- la especificación de mecanismos para controlar la operación de esta función;
- la capacidad de un sistema de gestión externo de modificar parámetros definidos y utilizados en esta función de supervisión;
- la capacidad de modelar limitaciones de capacidad física o las limitaciones impuestas por decisiones administrativas;
- la planificación de la supervisión métrica en un intervalo de tiempo especificado; y
- la capacidad de un sistema de gestión de habilitar e inhabilitar mediciones de calidad de funcionamiento con independencia de los objetos gestionados sometidos a observación.

7 Modelos

La presente Recomendación | Norma Internacional facilita a los gestores de la calidad de funcionamiento instrumentos para observar las características de los recursos directamente, dentro de los objetos gestionados observables, o utilizando objetos métricos. Los instrumentos incluyen métodos de observación de recursos y provisión de estadísticas. Incluyen también umbrales para la generación de notificaciones.

7.1 Modelo de objeto métrico

El modelo de objeto métrico define los conceptos básicos de los objetos métricos de OSI y su funcionamiento en sistemas abiertos.

7.1.1 Proceso de supervisión métrica

El proceso de supervisión de los objetos métricos en general puede dividirse en los cuatro pasos descritos en 7.1.1.1 a 7.1.1.4.

7.1.1.1 Captación de datos

Los datos necesarios para calcular los valores observados se obtienen a partir de los objetos gestionados observados. Los valores observados se supervisan por muestreo, a los intervalos especificados por un periodo de granularidad.

7.1.1.2 Conversión de datos

Los datos obtenidos se convierten a las formas adecuadas a su utilización prevista. El algoritmo de conversión puede ser especificado mediante objetos métricos. En ausencia de algoritmo de conversión, ésta no se efectúa.

En la supervisión métrica se utilizan contadores, calibres o derivados de éstos para comparar medidas con criterios establecidos. Los valores observados pueden convertirse de contadores en calibres o de calibres en derivadas de calibres. Un método sencillo, aplicable a ambos tipos de conversión, consiste en tomar dos lecturas de un valor (por ejemplo, un contador) en un intervalo de tiempo y calcular su diferencia (una tasa). Cada vez que se repite esta operación se obtiene un nuevo valor de la tasa. Este método, al que a menudo se hace referencia como método de la ventana de tiempo fija, es una manera sencilla de obtener un valor de calibre a partir de un valor de contador o de calcular la derivada de un calibre a partir de un valor de calibre. En algunos casos, este puede ser el único procesamiento requerido de los datos observados por el objeto métrico.

7.1.1.3 Mejora de datos

Si se necesita, puede mejorarse el contenido de información de los datos reduciendo el efecto de las variaciones aleatorias. La mejora de los datos se efectúa de acuerdo con un algoritmo aritmético. Después de mejorados, los datos son visibles externamente en atributos de calibre.

En la mejora de datos, que es una forma preliminar de análisis, el contenido de información de los datos se extrae utilizando un algoritmo aritmético. Las técnicas de mejora de datos incluyen la suavización para eliminar las variaciones estocásticas del valor del atributo supervisado, a fin de hallar tendencias dentro de los datos.

7.1.1.4 Análisis de datos

La información se analiza y se utiliza para satisfacer un requisito de calidad de funcionamiento. En supervisión métrica, el análisis consiste en una simple comparación de los valores de calibre calculados con los valores umbral para provocar la generación de alarmas.

Los objetos métricos se definen para satisfacer algunos objetivos generales o específicos de supervisión métrica. Los pasos relativos a la conversión y a la mejora de datos pueden estar ausentes en un objeto métrico particular. El proceso de supervisión requerido se establece en el momento de la creación del objeto métrico fijando los identificadores de los atributos observados (captación de datos), el algoritmo de conversión de datos, el algoritmo de mejora de datos y la especificación del análisis de datos. El proceso se controla durante el tiempo de vida del objeto gestionado métrico ajustando el algoritmo de mejora de datos (por ejemplo, cambiando un periodo de tiempo móvil) y el algoritmo de análisis de datos (por ejemplo, añadiendo o modificando niveles de umbral).

7.1.2 Requisitos de las clases de objetos métricos

Un requisito de gestión de funcionamiento es proporcionar medición estadística de la calidad de funcionamiento de los recursos. Los objetos métricos tienen atributos que representan esas mediciones estadísticas. Las variables básicas, a partir de las cuales se obtienen los estadísticos, pueden definirse por referencia a las definiciones de atributos correspondientes a esas variables, en las definiciones de objetos gestionados que representan al recurso en cuestión. De esta manera, los objetos métricos están relacionados (estadística o dinámicamente) con los objetos gestionados observados que representan los recursos subyacentes. El comportamiento de los objetos métricos es controlado por sus atributos, incluyendo una clase definida de algoritmo. Los objetos métricos se definen de manera coherente con las directrices de la Rec. X.722 | ISO/CEI 10165-4.

7.1.3 Características de los objetos métricos

Los objetos métricos pueden tener características para proporcionar por ejemplo:

- la identificación del objeto métrico;
- la identificación de objetos gestionados observados y uno o más de sus atributos observados;
- la identificación del algoritmo métrico utilizado en las observaciones;
- el número de muestras, la frecuencia de las observaciones y la hora de la última observación;
- la planificación de las observaciones;
- la indicación de los resultados de sus algoritmos métricos;
- los valores umbral a los que deben señalarse alarmas; y
- la gestión del estado administrativo.

Un sistema de gestión puede solicitar a un sistema gestionado que cree un objeto métrico. Si se crea un objeto métrico, éste puede emitir una notificación indicando la creación del objeto gestionado.

Un sistema de gestión puede solicitar a un sistema gestionado que suprima un objeto métrico. Si se suprime un objeto métrico, éste puede emitir una notificación indicando la supresión del objeto gestionado.

7.1.4 Relaciones entre objetos métricos y otros objetos gestionados

El sistema gestionado utiliza mecanismos internos para llevar los valores del atributo observado al objeto métrico.

Los objetos métricos tienen uno o más atributos de relación para permitir la identificación de objetos gestionados y la observación de sus atributos. Los valores de cada uno de estos atributos de relación son de sólo lectura y se fijan en el momento de la creación del objeto métrico. Sin embargo, los atributos adicionales de un objeto métrico pueden definirse como modificables. La relación entre un objeto métrico y un objeto gestionado observado es una relación asimétrica unidireccional.

7.1.4.1 Relaciones de contención

El objeto métrico puede estar contenido en el objeto gestionado observado o dentro de algún otro objeto gestionado.

7.1.5 Utilización de algoritmos de suavización en objetos métricos

El atributo de calibre derivado de un objeto métrico puede ser considerado como una variable aleatoria con una distribución de probabilidad parametrizada por el tiempo. En un momento dado, las características de la distribución de probabilidad pueden estimarse aplicando algoritmos de suavización a las observaciones del atributo calibre derivado.

En los Anexos B y C se describen algoritmos de suavización orientados al tiempo para la estimación de la media, la varianza y los percentiles. Dichos algoritmos se basan en medias ponderadas de las observaciones tomadas en un periodo de tiempo móvil.

La calidad de las estimaciones dadas por estos algoritmos depende de:

- la variación relativa de la distribución de probabilidad durante el periodo de tiempo móvil;
- el número de observaciones durante el periodo de tiempo móvil; y
- la independencia de las observaciones.

Los valores óptimos del periodo de tiempo móvil y del número de observaciones dentro de dicho periodo dependen de las características de la distribución de probabilidad del atributo calibre derivado.

7.2 Objetos métricos de soporte

En esta cláusula se describen los objetos métricos definidos por la presente Recomendación | Norma Internacional. Estos objetos gestionados son el objeto métrico supervisor, el supervisor de la media, el supervisor de la media indicador de algoritmo, el supervisor de medias de media móvil, el supervisor de la media y la varianza, el supervisor de la media y los percentiles y los objetos métricos supervisores de la media y los valores mínimo y máximo.

El objeto gestionado métrico supervisor se utiliza para observar un atributo de tipo contador o calibre y actualizar el atributo calibre derivado después de cada observación. Si el atributo observado es un contador, el objeto gestionado métrico supervisor puede derivar un valor de calibre a partir del contador. En este caso, el valor de calibre derivado es la diferencia entre observaciones sucesivas del contador. Si el atributo observado es un calibre, el valor de calibre derivado será igual al atributo observado en el momento de cada observación. La actividad del objeto gestionado métrico supervisor puede ser planificada. El objeto gestionado métrico supervisor puede tener un umbral de calibre indicador de gravedad aplicado al atributo calibre derivado. El objeto gestionado puede emitir una notificación de alarma de calidad de servicio cada vez que se cruce el valor umbral. La notificación puede indicar también el problema específico relacionado con el atributo observado (por ejemplo, la tasa de rechazos).

La clase de objeto gestionado supervisor de la media se obtiene a partir de la clase de objeto gestionado métrico supervisor. Además de las características del objeto gestionado métrico supervisor, el objeto gestionado supervisor de la media tiene un atributo estimación de la media utilizado para proporcionar la estimación de la media del valor del atributo calibre derivado. El valor umbral de calibre indicador de gravedad en este objeto gestionado se aplica al atributo estimación de la media. Si está facultado para ello, el objeto gestionado emitirá una notificación de alarma de calidad de servicio cada vez que se cruce el valor umbral. La notificación puede indicar también el problema específico relacionado con el atributo observado (por ejemplo, la tasa de rechazos).

La clase de objeto gestionado supervisor de la media indicador de algoritmo se obtiene a partir de la clase de objeto gestionado supervisor de la media. Además de las características del objeto gestionado métrico supervisor de la media, el objeto gestionado indicador de algoritmo proporciona el identificador de un algoritmo utilizado para obtener la estimación de la media.

La clase de objeto gestionado supervisor de medias de media móvil se obtiene a partir de la clase de objeto gestionado supervisor de la media. Además de las características del objeto gestionado supervisor de la media, el objeto gestionado supervisor de medias de media móvil especifica el algoritmo de EWMA utilizado para estimar el valor medio.

El objeto gestionado supervisor de la media y la varianza proporciona estimaciones de la media y la varianza de un atributo observado. La clase de objeto gestionado se obtiene a partir de la clase de objeto gestionado supervisor de medias de media móvil. Además de las características del objeto gestionado supervisor de medias de media móvil, el objeto gestionado supervisor de la media y la varianza tiene un atributo necesario en el algoritmo utilizado para evaluar la varianza.

El objeto gestionado supervisor de la media y los percentiles proporciona estimaciones de la media, la mediana, el percentil n-ésimo, y los valores mayor y menor de un atributo observado en una repetición. La clase de objeto gestionado se obtiene a partir de la clase de objeto gestionado supervisor de medias de media móvil. Además de las características de la clase de objeto gestionado supervisor de medias de media móvil, el objeto gestionado supervisor de la media y los percentiles tiene atributos necesarios en el algoritmo utilizado para evaluar el percentil.

El objeto gestionado supervisor de la media y los valores mínimo y máximo proporciona estimaciones de la media así como de los valores menor y mayor de un atributo observado. La clase de objeto gestionado se obtiene a partir de la clase de objeto gestionado supervisor de la media. Además de las características del objeto gestionado supervisor de medias de media móvil, el objeto gestionado supervisor de la media y los valores mínimo y máximo tiene atributos necesarios para proporcionar los valores mayor y menor.

7.3 Modelo de umbral de calibre indicador de gravedad

La presente Recomendación | Norma Internacional define un tipo de atributo umbral de calibre indicador de gravedad que se utiliza para generar notificaciones de recursos de supervisión. Este tipo de atributo tiene un comportamiento similar al del tipo de atributo umbral de calibre definido en 9.3.2 de la Rec. X.721 del CCITT | ISO/CEI 10165-2. La sintaxis del umbral de calibre indicador de gravedad es la del umbral de calibre mejorada para asociar un parámetro de indicación de gravedad optativo a cada uno de los submiembros notificar-alto (notify-high) y notificar-bajo (notify-low) de cada miembro de nivel umbral.

Si el parámetro indicación de gravedad está presente, su valor se utiliza en el parámetro gravedad percibida de todas las alarmas asociadas a ese submiembro de umbral.

Se proporciona un mecanismo optativo para determinar el valor del parámetro problemas específicos de las notificaciones de alarma de calidad de servicio emitidas.

El ejemplo de la Figura 1 ilustra tres niveles umbral. Los niveles umbral 1 y 2 se activan en el sentido creciente, mientras que el nivel umbral 3 se activa cuando el valor del calibre disminuye. La emisión de las notificaciones asociadas al umbral de calibre indicador de gravedad es como sigue:

- inicialmente, si el conmutador activado/desactivado de notify-high es verdadero y el valor del calibre llega a ser igual o superior al nivel umbral 1, yendo en sentido positivo, se genera la notificación de evento definida; los cruces subsiguientes del valor de calibre notify-high no provocarán una ulterior generación de notificaciones de eventos, a menos que el valor del calibre llegue a ser igual o inferior al valor del nivel umbral 1-suprimir;
- inicialmente, si el conmutador activado/desactivado de notify-low es verdadero y el valor del calibre llega a ser igual o inferior al nivel umbral 1-suprimir, yendo en sentido negativo, y el valor del calibre ha sido superior o igual al nivel umbral 1, se genera la notificación de evento definida siempre que haya una notificación de evento pendiente para el nivel umbral 1; los cruces subsiguientes del valor de calibre de notify-low no provocarán una ulterior generación de notificaciones de eventos, a menos que el valor del calibre llegue a ser igual o superior al valor del nivel umbral 1.

Si el conmutador de notificación del nivel umbral 3 está en «true» (verdadero), se emitirá una notificación como a continuación se indica:

- inicialmente, si el conmutador activado/desactivado de notify-low es verdadero y el valor del calibre llega a ser igual o inferior al nivel umbral 3, yendo en sentido negativo, se genera la notificación de evento definida; los cruces subsiguientes del valor de calibre de notify-low no provocarán una ulterior generación de notificaciones de eventos, a menos que el valor del calibre llegue a ser igual o superior al valor de nivel umbral 3-suprimir.
- inicialmente, si el conmutador activado/desactivado de notify-high es verdadero y el valor del calibre llega a ser igual o superior al nivel umbral 3-suprimir, yendo en sentido negativo, y el valor del calibre ha sido inferior o igual al nivel umbral 3, se genera la notificación de evento definida; los cruces subsiguientes del valor de calibre de notify-high no provocarán una ulterior generación de notificaciones de eventos, a menos que el valor del calibre llegue a ser igual o inferior al valor umbral 3.

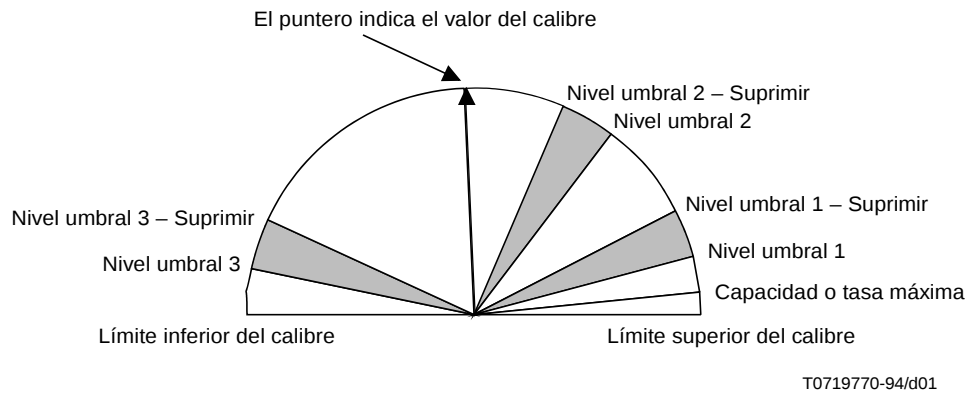


Figura 1 – Ejemplo de umbral de calibre indicador de gravedad

7.4 Objetos métricos y modelos para la supervisión de la carga de trabajo

La presente Recomendación | Norma Internacional permite la supervisión de recursos. La supervisión de recursos comprende la supervisión de la utilización de recursos, de la tasa de rechazos y de la tasa de peticiones de recursos. Además, esta Recomendación | Norma Internacional contempla el establecimiento de valores umbral, la señalación de condiciones de aviso previo y aviso grave y la eliminación de esas condiciones.

NOTA 1 – La unidad de utilización y capacidad puede ser el volumen de recursos en uso o una tasa deducida del volumen acumulado de recursos utilizados.

Se han definido tres modelos de cumplimiento de los requisitos de supervisión de la carga de trabajo de OSI:

- el modelo de utilización de recursos, que permite la supervisión del volumen de recursos en uso;
- el modelo de tasa de rechazos, que permite la supervisión de la tasa de rechazos de peticiones de servicio; y
- el modelo de tasa de peticiones de recursos, que permite la supervisión de peticiones de utilización de recursos.

En algunos casos, es posible que las peticiones de servicio sean rechazadas antes de que la capacidad esté totalmente utilizada. Esto es lo que ocurre cuando, por ejemplo, el volumen de recursos solicitados excede de la capacidad disponible restante.

Los sistemas pueden soportar uno o más modelos para el cumplimiento de sus requisitos de gestión. Cuando soportan más de un modelo, hay relaciones entre ellos. Estas relaciones existen porque cada modelo está asociado al uso del mismo recurso. El modelo de utilización de recursos indica la variación de la utilización del recurso. Cuando no puede satisfacerse la petición, el modelo de tasa de rechazos da información relativa a las condiciones de la tasa de rechazos. El modelo de tasa de peticiones de recursos da información relativa a las tasas de peticiones.

Los usuarios de este servicio de gestión deben ser conscientes de que la capacidad podría disminuir (por ejemplo, debido a una avería del sistema).

En la Figura 2 se ilustra la relación entre la utilización de recursos, la tasa de rechazos y la tasa de peticiones de recursos correspondientes al mismo recurso (hipotético). Estas tres cantidades dan en conjunto, una estimación de la carga de trabajo de ese recurso.

Cada una de estas cantidades se modela como un calibre. En el Anexo A se define un umbral de calibre indicador de gravedad, ilustrado en la figura que sigue. Todo calibre tiene un umbral de calibre indicador de gravedad, que es un conjunto de niveles umbral. Cada nivel umbral contiene un par de valores umbral (alto y bajo).

Por ejemplo, el nivel umbral 1 de la Figura 2 puede estar asociado a una condición más grave que la del nivel umbral 2, que puede considerarse como un aviso previo. Cada uno de los valores altos se utiliza para generar una notificación indicadora de la condición correspondiente y cada uno de los valores bajos se utiliza para generar una notificación indicadora de eliminación de la condición.

Aunque no se muestra en la Figura 2, puede haber ocasiones en las que el gestor necesite estar al corriente de la subutilización de recursos, posiblemente para asignarlos a servicios de otro uso. En tales casos, el gestor puede ser informado al respecto mediante una notificación de evento de nivel umbral rebasado en sentido descendente.

Además de umbrales de calibre de utilización de recursos, se definen umbrales de calibre similares para la tasa de rechazos y la tasa de peticiones de recursos. Estos umbrales actúan tal como se ha descrito para el umbral de calibre de utilización de recursos, aunque, por lo general, sólo se requerirán los umbrales de calibre en sentido ascendente.

Para soportar la supervisión de la utilización de recursos, la tasa de peticiones de recursos y la tasa de rechazos, utilizando objetos métricos, el objeto gestionado observado ha de proporcionar atributos de calibre o contador para deducir la utilización de recursos, la tasa de peticiones de recursos y la tasa de rechazos respectivamente.

NOTA 2 – Hay varias maneras posibles de tratar una petición de usuario cuando la petición no puede satisfacerse por completo:

- a) la petición se rechaza totalmente;
- b) la petición se satisface parcialmente;
- c) la petición se pone en cola y finalmente se satisface;
- d) la petición se pone en cola durante un periodo de espera máximo.

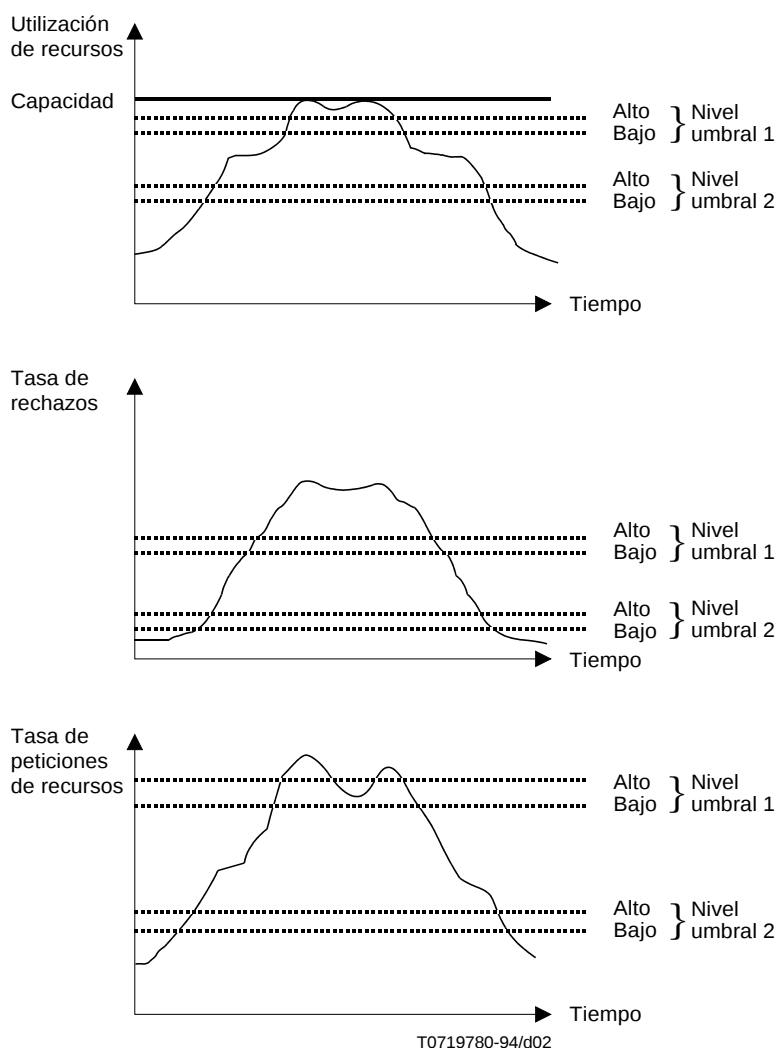


Figura 2 – Utilización de recursos, tasa de rechazos y tasa de peticiones de recursos

En el primer caso, la semántica de la tasa de peticiones de recursos y la tasa de rechazos son evidentes y no se necesita más explicación. Sin embargo, en los demás casos, la semántica exacta de la tasa de peticiones de recursos y la tasa de rechazos depende del comportamiento del objeto gestionado observado.

Pueden utilizarse calibres para modelar los valores de la utilización de recursos, la tasa de rechazos y la tasa de peticiones de recursos. En la Figura 1 se ilustra un modelo genérico de uno de esos calibres.

7.4.1 Modelo de calibre de utilización de recursos

Además de las características comunes especificadas en 7.4, el calibre de utilización de recursos tiene las siguientes características específicas:

- a) El valor del calibre indica la utilización de recursos, que es el resultado de los cálculos efectuados en un intervalo de tiempo que puede ser especificado por el gestor.
- b) La utilización tenderá a aumentar a medida que se suministren recursos a los usuarios.
- c) La utilización tenderá a disminuir a medida que los recursos sean liberados por los usuarios.
- d) Hay algoritmos de suavización para el cálculo del valor de las medias estimadas. Estos algoritmos se definen en los Anexos B y C. Si se utiliza la clase de objeto gestionado supervisor de la media o cualquiera de sus subclases, se selecciona un algoritmo para calcular el valor de utilización media estimada. Si no se necesita el proceso de mejora de datos, puede utilizarse la clase de objeto métrico supervisor.
- e) La utilización de recursos se mide como una estimación de la utilización media en un intervalo de tiempo. La utilización de recursos media estimada es una estimación del volumen medio de servicios suministrados o de la utilización de la carga de trabajo (la selección depende de las unidades de capacidad).

NOTA – Utilizando la clase de objeto métrico apropiada, puede informarse sobre la utilización de los recursos en valores de utilización instantánea o como una estimación de la utilización media en un intervalo de tiempo.

7.4.2 Modelo de calibre de tasa de rechazos

Además de las características comunes especificadas en 7.4, el calibre de tasa de rechazos tiene las siguientes características:

- a) El valor del calibre indica la tasa de rechazos que es el resultado de los cálculos efectuados en un conjunto de intervalos de tiempo que puede ser especificado por el gestor.
- b) La tasa de rechazos tenderá a aumentar a medida que las peticiones de recursos de los usuarios sean denegadas y tenderá a disminuir a medida que las peticiones de recursos de los usuarios sean atendidas o los usuarios presenten menos peticiones de recursos.
- c) Hay algoritmos asociados para el cálculo del valor de la tasa. Los algoritmos se definen en los Anexos B y C.
- d) La tasa de rechazos se mide como una estimación de la tasa de rechazos media en un intervalo de tiempo que puede ser especificado por el gestor. La tasa de rechazos media estimada es una estimación de la cantidad media de peticiones de servicios rechazadas o de carga de trabajo rechazada (la selección depende de las unidades de capacidad) por unidad de tiempo, debido a la no disponibilidad de capacidad, en un intervalo de tiempo que puede ser especificado por el gestor.

7.4.3 Modelo de calibre de tasa de peticiones de recursos

Además de las características comunes especificadas en 7.4, el calibre de tasa de peticiones de recursos tiene las siguientes características:

- a) El valor del calibre indica la tasa de peticiones de recursos que es el resultado de los cálculos efectuados en un conjunto de intervalos de tiempo que puede ser especificado por el gestor.
- b) La tasa de peticiones de recursos tenderá a aumentar a medida que lleguen las peticiones de los usuarios de recursos y tenderá a disminuir a medida que los usuarios presenten menos peticiones de recursos.
- c) Hay algoritmos asociados para el cálculo del valor de la tasa. Los algoritmos se definen en los Anexos B y C.
- d) La tasa de peticiones de recursos se mide como una estimación de la tasa de peticiones de recursos media en un intervalo de tiempo que puede ser especificado por el gestor. La tasa de peticiones de recursos media estimada es una estimación de la cantidad media de peticiones de servicios o de carga de trabajo pedida (la selección depende de las unidades de capacidad) por unidad de tiempo, en un intervalo de tiempo que es especificado por el gestor.

7.5 Utilización de objetos métricos para la supervisión de la carga de trabajo

Puede utilizarse el objeto métrico supervisor o cualquiera de sus subclases para generar notificaciones relacionadas con la utilización de los recursos, cuando se desee aplicar un umbral directamente al calibre derivado que representa la utilización de recursos. El objeto métrico supervisor también puede utilizarse para generar notificaciones relacionadas con la tasa de peticiones de recursos y la tasa de rechazos, cuando se desee aplicar un umbral al calibre derivado de un contador que cuenta peticiones o rechazos de un recurso. Si en el objeto métrico supervisor se incluye un lote de diferencias de contador, el calibre subyacente se trata como un contador.

NOTA – La unidad de utilización y capacidad puede ser el volumen de recursos en uso o una tasa derivada del volumen acumulado de recursos utilizados.

La clase de objeto métrico supervisor de la media o sus subclases pueden utilizarse para generar notificaciones relacionadas con el valor medio del calibre derivado en el tiempo para la utilización de recursos, la tasa de peticiones de recursos o la tasa de rechazos. Si la tasa de peticiones de recursos y la tasa de rechazos han de calcularse a partir de un contador que cuenta peticiones o rechazos del recurso, o si la utilización del recurso se obtiene a partir de un contador de utilización acumulativo, deberá incluirse un lote de diferencias de contador en los casos de la clase de objeto gestionado supervisor media o sus subclases.

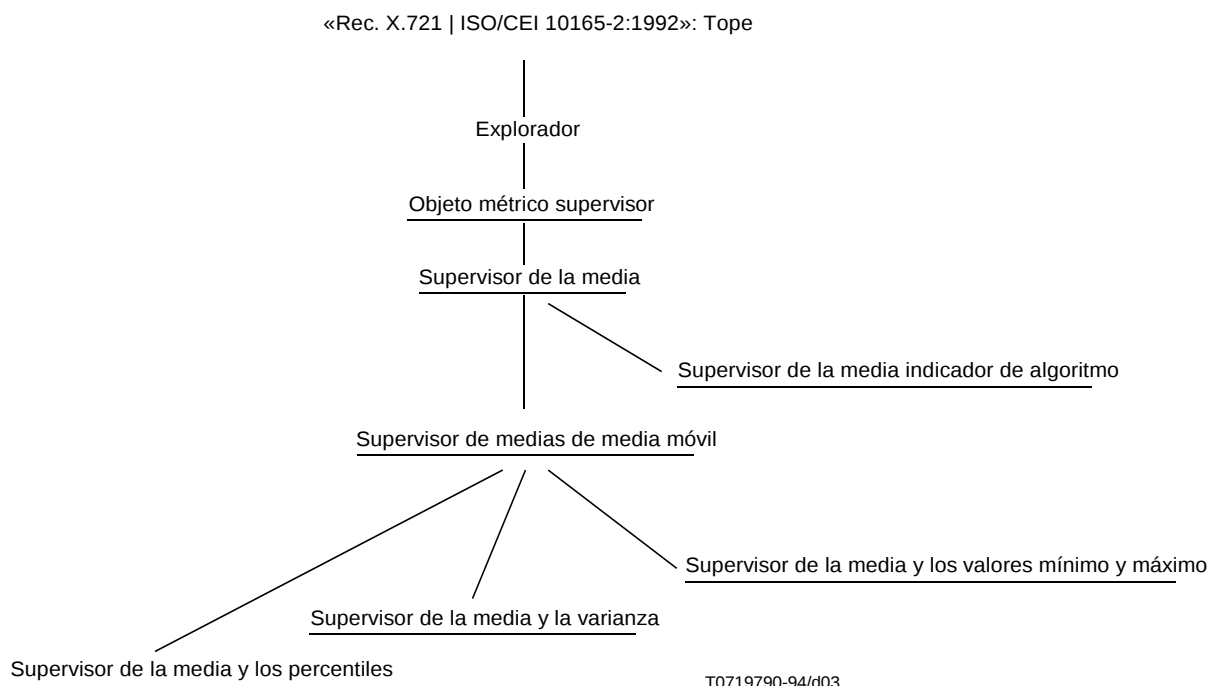
El objeto gestionado supervisor de medias de media móvil también puede utilizarse para supervisar la carga de trabajo. Cuando se utiliza el objeto métrico supervisor de medias de media móvil para supervisar la carga de trabajo es posible obtener información sobre las mediciones y gestionar los algoritmos utilizados en las mismas.

Otros objetos gestionados pueden generar notificaciones relativas a la utilización de recursos, la tasa de peticiones de recursos o la tasa de rechazos si su definición incluye las definiciones genéricas apropiadas, especificadas en la presente Recomendación | Norma Internacional.

8 Definiciones genéricas

8.1 Objetos gestionados

Las siete clases de objetos gestionados definidas en esta Recomendación | Norma Internacional son objetos métricos cuya estructura de herencia se muestra en la Figura 3.



NOTA – Los objetos gestionados instanciables están subrayados.

Figura 3 – Estructura de herencia de objetos métricos

Los objetos métricos utilizan el servicio de información de alarma definido en la Rec. X.733 del CCITT | ISO/CEI 10164-4 para notificar eventos de cruce de umbral.

Deberá especificarse por lo menos un nivel umbral en los objetos métricos que tengan atributos de umbral de calibre indicador de gravedad. Si sólo se especifica un nivel umbral, deberá representar un nivel umbral grave, definido para la supervisión de la carga de trabajo.

Los valores de atributos de los objetos gestionados pueden leerse o modificarse de acuerdo con las operaciones descritas en la Rec. X.720 del CCITT | ISO/CEI 10165-1.

8.1.1 Explorador

8.1.1.1 Visión general

La clase de objeto gestionado explorador es una superclase no instanciable de la que se derivan otros objetos gestionados (por ejemplo, los objetos métricos). Define las facilidades para el muestreo periódico de los valores de un conjunto especificado de atributos en objetos gestionados especificados. Los intervalos durante los cuales pueden producirse las exploraciones periódicas, pueden controlarse de acuerdo con un plan.

8.1.1.2 Atributos y lotes del explorador

La clase de objeto gestionado explorador tiene los siguientes atributos:

a) *Identificador (Id) de explorador*

Este atributo contiene un valor utilizado para identificar una instancia de clase de objeto gestionado explorador (es decir, que el identificador de explorador se utiliza para denominación).

b) *Estado operacional*

Este atributo se define en la Rec. X.731 del CCITT | ISO/CEI 10164-2.

c) *Estado administrativo*

Este atributo se define en la Rec. X.731 del CCITT | ISO/CEI 10164-2.

d) *Periodo de granularidad*

Este atributo contiene el periodo de granularidad que indica el tiempo entre exploraciones.

El objeto gestionado explorador tiene los siguientes lotes condicionales:

- lote de estado de disponibilidad (presente si el explorador puede ser planificado);
- lote de duración (presente si se ha planificado que la función del objeto gestionado comience en un momento especificado y se pare en un momento especificado, o que actúe de manera continua);
- lote de planificación diaria (presente si no están presentes en una instancia ni el lote de planificación semanal ni los lotes planificadores externos y se requiere planificación diaria);
- lote de planificación semanal (presente si en una instancia no están presentes ni el lote de planificación diaria ni los lotes planificadores externos y se requiere planificación semanal);
- lote de planificación externa (presente si en una instancia no están presentes ni el lote de planificación diaria ni los lotes de planificación semanal y se requiere una referencia a un planificador externo);
- lote de sincronización de periodo (presente si se requiere sincronización de reloj para el periodo de granularidad. Si este lote no está presente, la sincronización es un asunto local);
- lote de notificaciones de creación/supresión (presente si se requiere la notificación de eventos de creación y supresión de objetos gestionados);
- lote de notificación de cambio de valor de atributo (presente si se requiere la notificación de eventos de cambio de valor de atributo); y
- lote de notificación de cambio de estado (presente si se requiere la notificación de eventos de cambio de estado).

NOTAS

- 1 Los cinco primeros lotes se definen en la Rec. X.721 del CCITT | ISO/CEI 10165-2.
- 2 El lote de sincronización de periodo se define en 8.1.9.9.
- 3 Los últimos tres lotes se definen en la Recomendación M.3100 del CCITT.

8.1.1.3 Funcionamiento del explorador

Un objeto gestionado de esta clase representa la capacidad de recuperar valores de atributos de objetos gestionados y producir información sumaria a partir de esos valores. La información sumaria puede facilitarse en atributos, notificaciones, respuestas de acciones o alguna combinación de lo anterior. Dicha información puede estar constituida por valores de atributos observados o estadísticos calculados a partir de estos valores (a lo largo del tiempo o con objetos gestionados).

Los valores de atributos observados se recuperan durante una exploración, iniciada periódicamente al final de cada periodo de granularidad, siempre que éste sea distinto de cero.

El atributo periodo de granularidad indica la duración del periodo de granularidad. El periodo de granularidad de la clase de objeto gestionado explorador no deberá modificarse a menos que el valor del estado administrativo sea «locked» (bloqueado). Si el lote de sincronización de periodo no está presente, el momento en el que comienza el periodo de granularidad, después de haber sido desbloqueado el explorador, es un asunto local.

El atributo estado administrativo se utiliza para suspender o reanudar una función de exploración. Si el estado administrativo tiene el valor «unlocked» (desbloqueado), el explorador está administrativamente autorizado a efectuar exploraciones. Si el estado administrativo tiene el valor «locked» (bloqueado), el explorador está administrativamente impedido para efectuar exploraciones.

El atributo estado operacional representa la capacidad operacional del explorador para efectuar sus funciones.

Si está presente, el atributo estado de disponibilidad indica si el plan inhibe la función de exploración, de conformidad con la descripción del atributo estado de disponibilidad de la Rec. X.731 del CCITT | ISO/CEI 10164-2.

La función de exploración puede suspenderse o reanudarse de acuerdo con un plan. Si el plan suspende la función de exploración, cualquier exploración que esté en curso continúa.

Si está presente el lote de sincronización de periodo, el atributo hora de sincronización de periodo, contenido en ese lote, se utiliza para determinar el instante en que se sincroniza el periodo de granularidad. El atributo hora de sincronización de periodo no será modificado a menos que el valor del estado administrativo sea bloqueado. El comienzo de cada periodo de granularidad ocurre un número entero de periodos de granularidad antes o después de la hora especificada por este atributo.

Si está presente el lote de notificación de cambio de valor de atributo, los cambios del periodo de granularidad o de la hora de sincronización de periodo provocarán la emisión de notificaciones de cambio de valor de atributo. Si está presente el lote de notificación de cambio de estado, los cambios del estado operacional o del estado administrativo provocarán la emisión de notificaciones de cambio de estado.

NOTAS

1 Se supone que los atributos observados pueden ser explorados dentro del periodo de granularidad. Si se inicia una exploración cuando hay otra exploración en curso, la manera de resolver el problema es un asunto local.

2 La exploración puede producirse en momentos ligeramente diferentes para cada atributo observado, pero la diferencia de sincronismo entre el comienzo de una exploración y el momento de la exploración de un determinado atributo deberá ser aproximadamente igual entre exploraciones sucesivas.

8.1.2 Objeto métrico supervisor

8.1.2.1 Visión general

La clase de objeto métrico supervisor se define como una subclase de la clase de objeto gestionado explorador. El objeto métrico supervisor supervisa valores de un atributo en un objeto gestionado observado a intervalos especificados por el periodo de granularidad. De los valores del atributo observado se deduce un valor de calibre.

8.1.2.2 Atributos y lotes del objeto métrico supervisor

La clase de objeto gestionado métrico supervisor tiene los siguientes atributos:

a) *Instancia de objeto observado*

Este atributo se utiliza para identificar la instancia del objeto gestionado que contiene el atributo observado. Su valor se especificará cuando se cree el objeto gestionado métrico supervisor, y no podrá modificarse.

b) *Identificador de atributo observado*

Este atributo se utiliza para identificar el atributo observado del objeto gestionado observado. Su valor se especificará cuando se cree el objeto gestionado métrico supervisor, y no podrá modificarse.

c) *Calibre derivado*

Este atributo contiene el valor de calibre derivado de los valores del atributo observado. Si no está presente un lote de diferencias de contador ni un lote de diferencias de calibre, el valor del atributo calibre derivado contiene el último valor observado del atributo observado. Si está presente alguno de los lotes de diferencias, el valor de calibre derivado contiene el valor de la diferencia entre dos observaciones sucesivas del valor del atributo observado.

La clase de objeto gestionado métrico supervisor tiene los siguientes lotes condicionales:

- lote de diferencias de contador (presente si se requiere la conversión de contador a calibre y no está presente el lote de diferencias de calibre);
- lote de desbordamiento del contador (presente si está presente el lote de diferencias de contador y se requiere la aritmética de módulo para calcular el nuevo valor del calibre derivado en el caso de desbordamiento del contador);
- lote de diferencias de calibre (presente si se requiere la conversión de calibre a derivada y no está presente el lote de diferencias de contador);
- lote de umbral de calibre derivado (presente si se requiere un umbral en el calibre derivado);
- lote de indicación de problemas específicos (presente si se requiere el comportamiento de la indicación de problemas específicos y está presente el lote de umbral de calibre derivado); y
- lote de indicación de tiempo del calibre derivado (presente si se requiere una indicación de tiempo asociada a la actualización del calibre derivado).

En 8.1.9 figura una descripción más amplia de estos lotes.

8.1.2.3 Funcionamiento del objeto métrico supervisor

El objeto métrico supervisor supervisa los valores de un atributo de un objeto gestionado observado. El atributo observado se supervisa a intervalos especificados por el periodo de granularidad. Se obtiene un valor de calibre (calibre derivado) a partir de los valores del atributo observado. El valor del atributo calibre derivado se mantendrá inalterado hasta la observación siguiente.

La presencia o ausencia de los lotes de diferencias (a saber, diferencias de contador y diferencia de calibre) determina la deducción del resultado del proceso de conversión de datos a partir del atributo observado. Si no está presente ninguno de los lotes, el valor del atributo calibre derivado contiene el último valor observado del atributo observado. Si está presente alguno de los lotes de diferencias, el valor de calibre derivado contiene el valor de la diferencia entre dos observaciones sucesivas del valor del atributo observado.

En ausencia de un lote de diferencias, las unidades del calibre derivado son las mismas que las unidades del atributo observado.

En presencia de un lote de diferencias, las unidades del calibre derivado están relacionadas con las observaciones entre intervalos (periodo de granularidad). Por ejemplo, si el calibre derivado tiene un valor de 60 y el atributo observado es un contador del número de mensajes, con un periodo de granularidad de 15 minutos, el calibre derivado representa un valor de 60 mensajes en 15 minutos.

La presencia del lote de indicación de tiempo del calibre derivado requiere instancias métricas de supervisor para actualizar el atributo indicación de tiempo del calibre derivado con la hora actual, cada vez que se actualice el valor del atributo calibre derivado.

Si está presente el lote de umbral de calibre derivado, el umbral de calibre indicador de gravedad del lote se aplica al atributo calibre derivado y se emitirá una notificación de alarma de cruce de umbral de calidad de servicio cuando el valor del calibre derivado rebase los valores umbral. Además, la presencia del lote de indicación de hora del calibre derivado requiere que las instancias de objetos gestionados comuniquen el atributo indicación de hora del calibre derivado como parte del parámetro atributos supervisados de cualquier notificación de alarma de calidad de servicio.

Los parámetros de la notificación de alarma de calidad de servicio deberán ser tal como se especifica en 8.2.1. El valor del atributo calibre derivado deberá estar en el elemento valor observado del parámetro información de umbral de la notificación de alarma de calidad de servicio. Los valores de la instancia de objeto observado y del identificador de atributo observado deberán estar en el parámetro atributos supervisados de la notificación de alarma de calidad de servicio.

Si está presente el lote condicional de indicación de problemas específicos, el valor del atributo indicador de problemas específicos (utilizado para especificar un tipo específico de supervisión métrica) deberá situarse dentro del parámetro problemas específicos de la notificación de alarma de calidad de servicio umbral rebasado.

El atributo observado es especificado por el identificador de atributo observado del objeto gestionado, identificado por la instancia del objeto observado. Si el lote de diferencias de contador está ausente, el atributo observado se trata como un calibre. Si el lote de diferencias de calibre está presente, el atributo observado se trata como un calibre.

Cuando se cree el objeto métrico supervisor, deberá especificarse lo siguiente:

- el identificador (Id) del explorador, la instancia del objeto observado, el identificador del atributo observado;
- el periodo de granularidad (es decir, el tiempo entre observaciones del atributo observado);
- si está presente el lote de diferencias de contador, el proceso de conversión de datos se calcula de acuerdo con el comportamiento del lote de diferencias de contador;
- si está presente el lote de desbordamiento de contador, el objeto métrico deberá garantizar que el valor del atributo valor de módulo se inicia antes de pasar a la condición en servicio (on-duty);
- si está presente el lote de diferencias de calibre, el proceso de conversión de datos se calcula de acuerdo con el comportamiento del lote de diferencias de calibre;
- a lo sumo uno de los lotes de planificación disponibles. Los lotes de planificación se definen en la Rec. X.721 del CCITT | ISO/CEI 10165-2;
- si está presente el lote de umbral de calibre derivado, deberá especificarse el umbral de calibre indicador de gravedad (es decir, los niveles umbral que han de aplicarse al valor del atributo calibre derivado para generar notificaciones de alarma de calidad de servicio); y
- si el identificador del atributo observado hace referencia a un atributo que no es de tipo real o entero, deberá fallar la creación y devolverse el error de CMIS «valor de atributo no válido».

Si está presente el lote de notificación de cambio de estado, los cambios al estado administrativo, al estado operacional y al estado de disponibilidad provocarán la emisión de notificaciones de cambio de estado.

El periodo de vida del objeto métrico puede ser controlado por el sistema de gestión solicitando al sistema gestionado que suprima el objeto métrico. Si el sistema gestionado suprime un objeto métrico y está presente el lote de notificaciones de creación/supresión, se emite una notificación en la que se indica la supresión del objeto gestionado. La notificación incluirá los valores de los atributos del objeto métrico en el momento de la supresión.

Los atributos de los lotes de diferencias de contador, desbordamiento de contador, diferencias de calibre, umbral de calibre derivado e indicación de problemas específicos sólo pueden modificarse si el estado administrativo es bloqueado. Si está presente el lote de notificación de cambio de valor de atributo, las modificaciones de estos atributos darán lugar a una notificación de cambio de valor de atributo.

8.1.3 Supervisor de la media

8.1.3.1 Visión general

La clase de objeto gestionado supervisor de la media se define como una subclase de la clase de objeto gestionado métrico supervisor. El objeto gestionado supervisor de la media proporciona la estimación del valor medio del atributo calibre derivado. El umbral de calibre indicador de gravedad se aplica al atributo estimación de la media para generar notificaciones de alarma de calidad de servicio.

8.1.3.2 Atributos y lotes del supervisor de la media

La clase de objeto gestionado supervisor de la media tiene los siguientes atributos:

a) Estimación de la media

Este atributo contiene la estimación del valor medio calculado por el algoritmo. El valor inicial de este atributo deberá suministrarse al crear el objeto métrico para utilizarlo en la iniciación del algoritmo. El atributo puede ser modificado después de la creación del objeto métrico, para reiniciar el algoritmo.

b) *Periodo de tiempo móvil*

Este atributo contiene el intervalo de tiempo efectivo a lo largo del cual se exploran valores para calcular una estimación del valor medio. Se iniciará cuando se cree el objeto métrico y podrá ser modificado.

NOTA – El valor de este atributo deberá ser superior o igual al valor del atributo periodo de granularidad.

La clase de objeto gestionado métrico supervisor tiene los siguientes lotes condicionales:

- lote de umbral de estimación de la media (presente si se necesita un umbral en la estimación del valor medio);
- lote de indicación de problemas específicos (presente si se necesita el comportamiento de la indicación de problemas específicos y está presente el lote de umbral de estimación de la media o el lote de umbral de calibre derivado).

En 8.1.9 figura una descripción más amplia de estos lotes.

8.1.3.3 Funcionamiento del supervisor de la media

El atributo estimación de la media tiene las mismas unidades que el atributo calibre derivado.

La estimación del valor medio del atributo calibre derivado la proporciona el atributo estimación de la media. El algoritmo utilizado para evaluar la estimación del valor medio no se especifica. No obstante, el periodo de tiempo utilizado en la evaluación del valor medio está especificado por el atributo periodo de tiempo móvil.

NOTA – EWMA y UWMA son dos ejemplos de algoritmos, especificados en los Anexos B y C, que pueden utilizarse para hacer esto.

Hay dos lotes condicionales utilizados para aplicar umbrales a los valores de los atributos calibre derivado y estimación de la media. Si está presente el lote de umbral de calibre derivado (heredado de la clase de objeto métrico supervisor), se aplica el umbral de calibre indicador de gravedad al valor del atributo calibre derivado. Si está presente el lote de umbral de estimación de la media, se aplica el umbral de calibre indicador de gravedad de la estimación de la media al valor del atributo estimación de la media.

El objeto gestionado emitirá una notificación de alarma de calidad de servicio cada vez que el valor del atributo calibre derivado o estimación de la media traspase el umbral correspondiente.

Si está presente alguno de los lotes de umbral, también puede estar presente el lote condicional de indicación de problemas específicos. Si está presente el lote de indicación de problemas específicos, el valor del atributo indicador de problemas específicos deberá situarse en el parámetro problemas específicos de las notificaciones de calidad de servicio que se emitan, tanto si son generadas por el atributo calibre derivado como por el atributo estimación de la media.

Cuando se cree el objeto métrico supervisor de la media deberá especificarse el periodo de tiempo móvil requerido por el algoritmo de estimación de la media.

Cuando se cree el objeto métrico supervisor de la media podrán especificarse los niveles umbral de calibre indicador de gravedad de la estimación de la media (es decir, los niveles umbral que deben aplicarse al valor del atributo estimación de la media para generar notificaciones de alarma de calidad de servicio).

Además, la presencia del lote de indicación de hora del calibre derivado exige que las instancias de objetos métricos comuniquen el atributo indicación de hora del calibre derivado como parte del parámetro atributos supervisados de la notificación de alarma de calidad de servicio.

La utilización de los parámetros de la notificación de alarma de calidad de servicio figura en 8.2.1.

El valor del atributo estimación de la media estará en el elemento valor observado del parámetro información de umbral de la notificación de alarma de calidad de servicio.

Los valores de la instancia del objeto observado y del identificador del atributo observado estarán en el parámetro atributos supervisados de la notificación de alarma de calidad de servicio.

El atributo periodo de tiempo móvil, el atributo estimación de la media y los atributos de los lotes de umbral de estimación de la media e indicación de problemas específicos sólo pueden modificarse si el estado administrativo es bloqueado. Si está presente el lote de notificación de cambio de valor de atributo, las modificaciones de estos atributos darán lugar a una notificación de cambio de valor de atributo.

8.1.4 Supervisor de la media indicador de algoritmo

8.1.4.1 Visión general

La clase de objeto gestionado supervisor de la media indicador de algoritmo es una subclase de la clase de objeto gestionado supervisor de la media. La clase de objeto gestionado indicador de algoritmo proporciona una indicación del algoritmo utilizado para calcular la estimación de la media.

8.1.4.2 Atributos y lotes del supervisor de la media indicador de algoritmo

El supervisor de la media indicador de algoritmo tiene el siguiente atributo:

- *Identificador de algoritmo*

Este atributo contiene la identificación del algoritmo utilizado para obtener la estimación de la media. El valor de este atributo lo proporciona el sistema gestionado en el momento de la creación del objeto y es de sólo lectura. Este atributo puede no ser especificado por el gestor en una petición de creación.

La presente Recomendación | Norma Internacional registra en la cláusula A.5 dos algoritmos utilizables en este atributo. Fuera de esta Recomendación | Norma Internacional pueden definirse otros identificadores utilizables en este atributo, y pueden registrarse empleando los procedimientos definidos para los valores de identificador de objeto de ASN.1 en la Rec. X.208 | ISO 8824.

8.1.4.3 Funcionamiento del supervisor de la media indicador de algoritmo

La clase de objeto gestionado tiene el mismo comportamiento que la clase de objeto gestionado supervisor de la media. Además, proporciona el identificador del algoritmo utilizado para obtener el valor de la estimación de la media.

8.1.5 Supervisor de medias de media móvil

8.1.5.1 Visión general

La clase de objeto gestionado supervisor de medias de media móvil es una subclase de la clase de objeto gestionado supervisor de la media. El algoritmo EWMA se utiliza para suavizar el valor del calibre derivado.

8.1.5.2 Atributos y lotes del supervisor de medias de media móvil

No se han añadido nuevos atributos o lotes.

8.1.5.3 Funcionamiento del supervisor de medias de media móvil

Se calcula una estimación de la media del atributo calibre derivado utilizando el algoritmo de media móvil ponderada exponencialmente (EWMA) definido en B.2.2 y su valor se coloca en el atributo estimación de valor medio. El valor de la estimación de la media permanece inalterado hasta la observación siguiente.

Cuando se cree el objeto métrico supervisor de medias de media móvil deberá especificarse el valor inicial de la estimación de la media.

8.1.6 Supervisor de la media y la varianza

8.1.6.1 Visión general

El objeto gestionado supervisor de la media y varianza es una subclase de la clase de objeto gestionado supervisor de medias de media móvil. El objeto métrico supervisor de la media y la varianza proporciona estimaciones del valor medio y de la varianza del atributo calibre derivado.

8.1.6.2 Atributos y lotes del supervisor de la media y la varianza

La clase de objeto gestionado supervisor de la media y la varianza tiene los siguientes atributos:

- a) *Segundo periodo de tiempo móvil*

Este atributo se utiliza para calcular la varianza mediante el algoritmo de EWMA. Representa el intervalo de tiempo efectivo a lo largo del cual se exploran los valores para calcular una estimación de la varianza. (Se utiliza en el cálculo de «g» de la varianza, descrito en B.2.1 y B.2.3.) Este atributo deberá iniciarse cuando se cree el objeto métrico y podrá ser modificado.

NOTA – El valor de este atributo deberá ser superior o igual al valor del atributo periodo de granularidad.

b) *Estimación de la varianza*

Este atributo contiene la estimación calculada de la varianza.

La clase de objeto gestionado supervisor de la media y la varianza tiene un lote obligatorio y no tiene lotes condicionales.

8.1.6.3 Funcionamiento del supervisor de la media y la varianza

Este objeto gestionado calcula las estimaciones de la media y la varianza de los valores del calibre derivado.

La media estimada del calibre derivado (en el atributo estimación de la media heredado del supervisor de la media) y la varianza (estimación de varianza) se calculan utilizando el algoritmo de media móvil ponderada exponencialmente (EWMA). (Véase B.2.2 y B.2.3.)

El atributo estimación de la varianza se sitúa en el parámetro atributos supervisados de la notificación de alarma de calidad de servicio.

Cuando se cree el objeto métrico supervisor de la media y la varianza deberá especificarse lo siguiente:

- el periodo de tiempo móvil y el segundo periodo de tiempo móvil requeridos por el algoritmo de EWMA;
- el valor inicial de la estimación de la media y la varianza, estando incluidos los comportamientos de la media y la varianza del calibre de EWMA.

El atributo segundo periodo de tiempo móvil sólo puede ser modificado si el estado administrativo es bloqueado. Si está presente el lote de notificación de cambio de valor, la modificación de este atributo dará lugar a una notificación de cambio de valor de atributo.

8.1.7 Supervisor de la media y los percentiles**8.1.7.1 Visión general**

La clase de objeto gestionado supervisor de la media y los percentiles es una subclase de la clase de objeto gestionado supervisor de medias de media móvil. El objeto métrico media y percentiles proporciona estimaciones de la media, de la mediana, del percentil PCT-ésimo, del percentil (100-PCT)-ésimo y de los valores mayor y menor en una repetición de un atributo tipo calibre o de un calibre derivado de un atributo tipo contador. El valor PCT utilizado en el percentil PCT-ésimo es un entero positivo de 1 a 49 inclusive.

8.1.7.2 Atributos y lotes del supervisor de la media y los percentiles

La clase de objeto gestionado supervisor de la media y los percentiles tiene los siguientes atributos:

a) *Segundo periodo de tiempo móvil*

Este atributo se utiliza al calcular la constante de tiempo para el cálculo de los percentiles utilizados en la EWMA. Representa el intervalo de tiempo efectivo a lo largo del cual se exploran los valores para calcular una estimación del percentil. (Se utiliza para calcular «h» en los cálculos de percentiles descritos en B.2.1 y B.2.4.) Este atributo deberá iniciarse cuando se cree el objeto métrico y podrá ser modificado.

NOTA – El valor de este atributo deberá ser superior o igual al valor del atributo periodo de granularidad.

b) *Estimación del valor mayor en una repetición*

Este atributo contiene la estimación calculada del valor mayor en una repetición de tamaño igual al valor del atributo número de repeticiones.

c) *Estimación del valor menor en una repetición*

Este atributo contiene la estimación calculada del valor menor en una repetición de tamaño igual al valor del atributo número de repeticiones.

d) *Estimación de la mediana*

Este atributo contiene la estimación calculada del valor de la mediana.

e) *Estimación del percentil 100-PCT*

Este atributo contiene la estimación calculada del percentil (100-PCT)-ésimo.

f) *Estimación del percentil PCT*

Este atributo contiene la estimación calculada del percentil PCT-ésimo.

g) *Número de repeticiones*

Este atributo contiene el número de muestras (repeticiones) independientes repetidas estadísticamente que ha de utilizarse en los cálculos. El número de repeticiones se representa por «M» en las ecuaciones que definen los cálculos de los percentiles. Véase el Anexo B.

El objeto métrico supervisor de la media y los percentiles tiene el siguiente lote condicional:

- lote de percentiles configurables, definido en 8.1.9.8. (Presente si se requiere el cálculo de percentiles configurables.)

En 8.1.9.8 figura una descripción más amplia de este lote.

8.1.7.3 Funcionamiento del supervisor de la media y los percentiles

Este objeto métrico calcula la estimación de la media y los percentiles de los valores del calibre derivado.

PCT es un entero cuyo valor va de 1 a 49 inclusive. Si no está presente el lote de percentiles configurables, PCT será 25 y el atributo número de repeticiones lo fijará el gestor en 8, 16 ó 32.

La media del calibre derivado (en el atributo estimación de la media heredado del supervisor de la media), la estimación de la mediana, la estimación del valor mayor en una repetición, la estimación del valor menor en una repetición, la estimación del percentil (100-PCT)-ésimo y la estimación del percentil PCT-ésimo se calculan utilizando el algoritmo de media móvil ponderada exponencialmente (EWMA), descrito en B.2.2 y B.2.4.

Las estimaciones de los percentiles sólo se actualizan después de haber observado un cierto número de repeticiones, con una repetición por periodo de granularidad. La estimación de la media se actualiza y los umbrales (si están presentes) se aplican en cada periodo de granularidad.

Cuando se cree el objeto métrico supervisor de la media y los percentiles deberá especificarse lo siguiente:

- el periodo de tiempo móvil (MTP) y el segundo periodo de tiempo móvil (SMTP) requeridos por los algoritmos de EWMA;
- el valor inicial de los atributos estimación de la media, estimación del valor mayor en una repetición, estimación del valor menor en una repetición, estimación de la mediana, estimación del percentil 100-PCT, estimación del percentil PCT, número de repeticiones y tiempo entre repeticiones, estando incluidos los comportamientos de la media y los percentiles del calibre del EWMA.

Los valores de los atributos estimación del valor mayor en una repetición, estimación del valor menor en una repetición, estimación de la mediana, estimación del percentil 100-PCT, estimación del percentil PCT, número de repeticiones y periodo de granularidad se sitúan en el parámetro atributos supervisados de la notificación de alarma de calidad de servicio.

El atributo segundo periodo de tiempo móvil y los atributos del lote de percentiles configurables sólo pueden ser modificados si el estado administrativo es bloqueado. Si está presente el lote de notificación de cambio de valor de atributo, las modificaciones de estos atributos darán lugar a una notificación de cambio de valor de atributo.

8.1.8 Supervisor de la media y los valores mínimo y máximo

8.1.8.1 Visión general

El objeto métrico supervisor de la media y los valores mínimo y máximo es una subclase del objeto métrico supervisor de medias de media móvil. Además de proporcionar estimaciones del valor medio, incluye la capacidad de facilitar el valor mínimo y el valor máximo del atributo calibre derivado.

8.1.8.2 Atributos y lotes del supervisor de la media y los valores mínimo y máximo

La clase de objeto gestionado supervisor de la media y los valores mínimo y máximo tiene los siguientes atributos:

a) *Estimación del valor mayor*

Este atributo contiene el valor máximo del calibre observado.

b) *Estimación del valor menor*

Este atributo contiene el valor mínimo del calibre observado.

El objeto métrico supervisor de la media y los valores mínimo y máximo no tiene lotes condicionales.

8.1.8.3 Funcionamiento del supervisor de la media y los valores mínimo y máximo

El objeto gestionado supervisor de la media y valores mínimo y máximo hereda las propiedades de la clase de objeto gestionado supervisor de medias de media móvil.

El objeto gestionado supervisor de la media y valores mínimo y máximo calcula estimaciones de la media y los valores mayor y menor del calibre derivado.

El valor inicial, para la estimación del valor mayor, deberá hacerse igual al valor inicial de la estimación de la media. El valor inicial, para la estimación del valor menor, se hace también igual al valor inicial de la estimación de la media.

Para cada periodo de granularidad, si el valor del calibre derivado es inferior a la estimación vigente del valor menor, la estimación del valor menor se hace igual a este nuevo valor. Si el valor del calibre derivado es superior a la estimación vigente del valor mayor, la estimación del valor mayor se hace igual a este nuevo valor.

Los valores de los atributos estimación del valor mayor y estimación del valor menor se sitúan en el parámetro atributos supervisados de la notificación de alarma de calidad de servicio.

8.1.9 Lotes soportadores de objetos métricos

Los lotes condicionales que están presentes se determinan en el momento de la creación del objeto gestionado y se utilizan para controlar el comportamiento de las instancias de objetos métricos.

8.1.9.1 Lote de diferencias de contador

8.1.9.1.1 Visión general

Este lote define el comportamiento para la obtención de un valor de calibre a partir de un atributo observado que es un contador de autorreiniciación (es decir, un contador tal como se define en la Rec. X.721 del CCITT | ISO/CEI 10165-2). El valor de calibre derivado es la diferencia entre los valores del contador observados en dos observaciones sucesivas.

NOTA – Se recomienda no derivar un calibre a partir de un contador reiniciable que pueda ser reiniciado frecuentemente. La reiniciación de un contador durante un periodo de granularidad dará lugar a un valor de calibre no válido para ese periodo de granularidad. Por ello, los calibres sólo deberán derivarse de contadores reiniciables si el tiempo entre reiniciaciones es notablemente superior al periodo de granularidad.

8.1.9.1.2 Atributos del lote de diferencias de contador

El lote de diferencias de contador contiene los siguientes atributos:

a) *Valor del contador en la exploración previa*

Este atributo se utiliza para calcular diferencias de contador para contadores. Contiene el valor del contador captado por la observación más reciente.

b) *Estado de procedimiento*

Este atributo se define en la Rec. X.731 del CCITT | ISO/CEI 10164-2. Se utiliza para llevar el estado de iniciación del lote de diferencias de contador. Un valor vacío indica que el lote de diferencias de contador está completamente iniciado.

8.1.9.1.3 Funcionamiento del lote de diferencias de contador

Si este lote está incluido en un objeto gestionado, el atributo observado deberá ser un contador. El valor de calibre derivado se calcula inicialmente utilizando la siguiente ecuación:

$$V[t] = [\text{contador}[t] - \text{contador}[t-GP]]$$

donde

$V[t]$ es la diferencia entre observaciones sucesivas del contador;

$\text{contador}[t]$ es el valor del contador en el momento t actual (no conservado en ningún atributo);

$\text{contador}[t-GP]$ es el valor previo del contador en el momento $t-GP$ (es decir, el valor del contador en la exploración previa);

GP es el intervalo de muestreo en segundos, minutos, horas o días (es decir, el periodo de granularidad).

El valor inicial del valor del contador en la exploración previa determina el valor inicial de la diferencia.

El valor del atributo valor del contador en la exploración previa se considera válido si se obtuvo al final del periodo de granularidad anterior. Por ello no se considera válido, por ejemplo, en el primer intervalo de exploración subsiguiente a la creación, en el primer intervalo de exploración subsiguiente a la transición del estado «no bloqueado» al estado «bloqueado» o a continuación de la transición del estado «off-duty» (fuera de servicio) al estado «on-duty» (en servicio).

Durante el periodo en el que el valor del atributo valor del contador en la exploración previa no es válido, el valor del atributo estado de procedimiento deberá ser «not initialized» (no iniciado). Durante este periodo, el valor del atributo calibre derivado no es utilizable como entrada en los algoritmos subsiguientes de mejora de datos o análisis de datos y cualquier tentativa de leer el atributo calibre derivado o el atributo valor del contador en la exploración previa tendrá como resultado la recuperación de una información no válida.

Si el valor del atributo valor del contador en la exploración previa es válido, y

- si $V[t]$ (es decir, la diferencia entre observaciones sucesivas) no es negativa, el valor del calibre derivado se fija a $V[t]$;
- si $V[t]$ es negativa y el lote de desbordamiento de contador (véase 8.1.9.2) está presente en el objeto gestionado, el valor del calibre derivado se calcula de acuerdo con el comportamiento especificado en 8.1.9.2.3;
- si $V[t]$ es negativa y el lote de desbordamiento de contador no está presente en el objeto gestionado, el calibre derivado se fija a $V[t]$. Este valor negativo del atributo calibre derivado no es utilizable como entrada en los algoritmos subsiguientes de mejora de datos o análisis de datos.

El valor observado es retenido por el objeto métrico para utilizarlo en el cálculo de la próxima diferencia, es decir, que pasa a ser el valor del atributo valor del contador en la exploración previa.

Durante el periodo después del cual se inicia el atributo valor del contador en la exploración previa, pero antes de que finalice el periodo de granularidad siguiente, el valor del atributo estado de procedimiento deberá tener el valor «initializing» (iniciando). Durante este periodo, el valor del atributo calibre derivado no es utilizable como entrada en los algoritmos subsiguientes de mejora de datos o análisis de datos y cualquier tentativa de leer el atributo calibre derivado tendrá como resultado la recuperación de una información no válida.

8.1.9.2 Lote de desbordamiento de contador

8.1.9.2.1 Visión general

Este lote define el atributo valor de módulo que se utiliza cuando un contador observado se desborda y han de calcularse diferencias de contador. (Véase 8.1.9.1.)

8.1.9.2.2 Atributos del lote de desbordamiento de contador

El lote de desbordamiento de contador contiene el atributo siguiente:

- *Valor de módulo*

Este atributo retiene el valor que ha de utilizarse como valor de módulo cuando se desborda un contador observado.

8.1.9.2.3 Funcionamiento del lote de desbordamiento de contador

El valor de calibre derivado ($V[t]$) se calcula utilizando el método siguiente:

Si $[\text{contador}[t] - \text{contador}[t\text{-GP}]]$ es positivo

$$V[t] = \text{contador}[t] - \text{contador}[t\text{-GP}].$$

Si $[\text{contador}[t] - \text{contador}[t\text{-GP}]]$ es negativo

$$V[t] = [\text{contador}[t] - \text{contador}[t\text{-GP}] + \text{MOD}],$$

donde MOD es el valor del atributo módulo y contador $[t\text{-GP}]$ es el valor del atributo valor del contador en la exploración previa.

Si el valor del atributo valor de módulo es cero, el valor del módulo efectivamente utilizado para evaluar $V[t]$ es un asunto local.

8.1.9.3 Lote de diferencias de calibre

8.1.9.3.1 Visión general

Este lote define el comportamiento para la obtención de una derivada de calibre a partir de un atributo observado que es un calibre. El valor de calibre deducido es la diferencia entre los valores del calibre observado en dos observaciones sucesivas. (Esta diferencia puede ser negativa.) El valor observado es retenido por el objeto métrico para utilizarlo en el cálculo de la diferencia siguiente.

8.1.9.3.2 Atributos del lote de diferencias de calibre

El lote de diferencias de calibre contiene los siguientes atributos:

a) *Valor del calibre en la exploración previa*

Este atributo se utiliza para calcular diferencias de calibre. Contiene el valor del calibre captado por la observación más reciente.

b) *Estado de procedimiento*

Este atributo se define en la Rec. X.731 del CCITT | ISO/CEI 10164-2. Se utiliza para llevar el estado de iniciación del lote de diferencias de calibre. Un valor vacío indica que el lote de diferencias de calibre está completamente iniciado.

8.1.9.3.3 Funcionamiento del lote de diferencias de calibre

El valor de calibre derivado se calcula inicialmente utilizando las ecuaciones siguientes:

$$V[t] = [\text{calibre}[t] - [\text{calibre}[t-GP]]$$

donde

$V[t]$ es la diferencia entre observaciones sucesivas del calibre;

$\text{calibre}[t]$ es el valor del calibre en el momento t actual (no conservado en ningún atributo);

$\text{calibre}[t-GP]$ es el valor del calibre en el momento t menos GP, (es decir, el valor del atributo valor del calibre en la exploración previa);

GP es el intervalo de muestreo en segundos, minutos, horas o días (es decir, el periodo de granularidad).

El valor inicial del atributo valor del calibre en la exploración previa determina el valor inicial de la diferencia.

El valor del atributo valor del calibre en la exploración previa se considera válido si se obtuvo en el periodo de granularidad anterior. Por ello no se considera válido, por ejemplo, en el primer intervalo de exploración subsiguiente a la creación, en el primer intervalo de exploración subsiguiente a la transición del estado «no bloqueado» al estado «bloqueado» o a continuación de la transición del estado «off-duty» (fuera de servicio) al estado «on-duty» (en servicio).

Durante el periodo en el que el valor del atributo valor del calibre en la exploración previa no es válido, el valor del atributo estado de procedimiento deberá ser «not initialized» (no iniciado). Durante este periodo, el valor del atributo calibre derivado no es utilizable como entrada en los algoritmos subsiguientes de mejora de datos o análisis de datos y cualquier tentativa de leer el atributo calibre derivado o el atributo valor del calibre en la exploración previa tendrá como resultado la recuperación de una información no válida.

El valor observado es retenido por el objeto métrico para utilizarlo en el cálculo de la diferencia siguiente, es decir, que pasa a ser el valor del atributo valor del calibre en la exploración previa.

Durante el periodo después del cual se inicia el atributo valor del calibre en la exploración previa, pero antes de que finalice el periodo de granularidad siguiente, el valor del atributo estado de procedimiento deberá tener el valor «initializing» (iniciando). Durante este periodo, el valor del atributo calibre derivado no es utilizable como entrada en los algoritmos subsiguientes de mejora de datos o análisis de datos y cualquier tentativa de leer el atributo calibre derivado tendrá como resultado la recuperación de una información no válida.

8.1.9.4 Lote de umbral de calibre derivado

8.1.9.4.1 Visión general

Este lote se utiliza para generar notificaciones cuando el valor del atributo calibre derivado (en el objeto gestionado en el que se incluye el lote de umbral de calibre derivado) cruza niveles umbral. Los niveles umbral se especifican en el atributo umbral de calibre indicador de gravedad del lote de umbral de calibre derivado.

8.1.9.4.2 Atributos del lote de umbral de calibre derivado

El lote de umbral de calibre derivado contiene el siguiente atributo:

- *Umbral de calibre indicador de gravedad*

Este atributo contiene los niveles umbral que han de aplicarse al atributo calibre derivado. Se iniciará cuando se cree el objeto gestionado en el que se incluye y podrá ser modificado. El atributo puede recibir un conjunto de valores, que hacen posible la especificación de múltiples niveles umbral. Se utiliza un parámetro optativo para asociar el nivel umbral al parámetro gravedad de la notificación emitida. La generación de la notificación puede interrumpirse utilizando el parámetro booleano notify-on-off (notificar activado/desactivado). El parámetro gravedad es obligatorio si notify-on-off es «true» (verdadero).

Este atributo tiene un comportamiento similar al del atributo umbral de calibre definido en la Rec. X.721 del CCITT | ISO/CEI 10165-2 para la generación de las notificaciones conexas. La sintaxis tiene un parámetro añadido para indicar la gravedad asociada a la notificación generada por el cruce del nivel umbral correspondiente. A modo de mejora de la sintaxis del tipo de atributo umbral de calibre, añade un parámetro de indicación de gravedad facultativo a la sintaxis de los submiembros notify-high (notificar alto) y notify-low (notificar bajo), dentro de cada miembro de nivel umbral. Este tipo de atributo tiene un comportamiento adicional asociado a estos parámetros facultativos de indicación de gravedad percibida, que se define de la siguiente manera:

- Si el conmutador de notify-high está activado (verdadero), el valor de indicación de gravedad de notify-high deberá comunicarse en el parámetro gravedad percibida de una notificación generada por el valor de calibre que cruza el valor umbral de calibre de notify-high yendo en sentido positivo.
- Si el conmutador de notify-low está activado (verdadero), el valor de indicación de gravedad de notify-low deberá comunicarse en el parámetro gravedad percibida de una notificación generada por el valor de calibre que cruza el valor umbral de calibre de notify-low yendo en sentido negativo.

Si ambos conmutadores están activados (verdadero) para un único nivel umbral, uno de los valores de indicación de gravedad deberá ser «clear» (suprimir). El umbral de calibre indicador de gravedad sólo emitirá una notificación de evento de supresión si se ha emitido la correspondiente notificación de nivel umbral (notify-high o notify-low) y no se ha emitido ninguna otra notificación de supresión para este par de niveles umbral desde que se emitió la correspondiente notificación de nivel umbral previa.

8.1.9.4.3 Funcionamiento del lote de umbral de calibre derivado

El lote de umbral de calibre derivado no tiene un comportamiento adicional más allá del comportamiento del atributo umbral de calibre indicador de gravedad.

8.1.9.5 Lote de umbral de estimación de la media

8.1.9.5.1 Visión general

Este lote se utiliza para generar notificaciones cuando el valor del atributo estimación de la media (en el objeto gestionado en el que se incluye el lote de umbral de estimación de la media) cruza niveles umbral. Los niveles umbral se especifican en el atributo umbral de calibre indicador de gravedad de la estimación de la media del lote de umbral de estimación de la media.

8.1.9.5.2 Atributos del lote de umbral de estimación de la media

El lote de umbral de estimación de la media contiene el siguiente atributo:

- *Umbral de calibre indicador de gravedad de la estimación de la media*

Este atributo contiene los niveles umbral que han de aplicarse al atributo estimación de la media. Tiene la misma sintaxis y el mismo comportamiento que el umbral de calibre indicador de gravedad del lote de umbral de calibre derivado (véase 8.1.9.4.2), excepto que los niveles umbral se aplican al atributo estimación de la media (y no el atributo calibre derivado) del objeto gestionado en que se incluye.

8.1.9.5.3 Funcionamiento del lote de umbral de estimación de la media

El lote de umbral de estimación de la media no tiene un comportamiento adicional más allá del comportamiento del atributo umbral de calibre indicador de gravedad de la estimación de la media.

8.1.9.6 Lote de indicación de hora de calibre derivado

8.1.9.6.1 Visión general

El lote de indicación de hora de calibre derivado permite indicar las horas de las actualizaciones de los valores de calibre derivado.

8.1.9.6.2 Atributos del lote de indicación de hora de calibre derivado

El lote de indicación de hora de calibre derivado contiene el siguiente atributo:

- *Indicación de hora de calibre derivado*

Este atributo contiene la hora en que se efectuó la observación. El atributo indicación de hora derivado es de sólo lectura.

8.1.9.6.3 Funcionamiento del lote de indicación de hora de calibre derivado

El lote de indicación de hora de calibre derivado permite indicar las horas de las actualizaciones de los valores de calibre derivado, incluyendo la hora de la última observación de un atributo.

8.1.9.7 Lote de indicación de problemas específicos

8.1.9.7.1 Visión general

El lote de indicación de problemas específicos permite indicar un tipo específico de supervisión métrica.

8.1.9.7.2 Atributos del lote de indicación de problemas específicos

El lote de indicación de problemas específicos contiene el siguiente atributo:

- *Indicador de problemas específicos*

Este atributo se utiliza para indicar un tipo específico de supervisión métrica. El atributo se especifica en el momento de la creación del objeto métrico. El valor del atributo se utiliza para fijar el parámetro problemas específicos de la notificación de alarma de calidad de servicio. Existen tres problemas específicos registrados para la supervisión de la carga de trabajo: utilización de recursos, tasa de peticiones de recursos y tasa de rechazos.

8.1.9.7.3 Funcionamiento del lote de indicación de problemas específicos

El lote de indicación de problemas específicos permite indicar un tipo específico de supervisión métrica. Un tipo específico de problemas puede asociarse a un cruce de umbral.

8.1.9.8 Lote de percentiles configurables

8.1.9.8.1 Visión general

El lote de percentiles configurables se utiliza para permitir un cambio a partir del valor por defecto de PCT. Puede fijarse un valor particular de PCT de modo que puedan calcularse los percentiles PCT-ésimo y (100-PCT)-ésimo.

8.1.9.8.2 Atributos del lote de percentiles configurables

El lote de percentiles configurables contiene el siguiente atributo:

- *PCT configurable*

Este atributo contiene el valor de PCT utilizado en los cálculos de los percentiles.

8.1.9.8.3 Funcionamiento del lote de percentiles configurables

Las estimaciones de los percentiles se obtienen tomando un conjunto de muestras estadísticamente independientes de las observaciones de $V[t]$ dentro de un intervalo especificado de tiempo y clasificando estas observaciones estadísticamente independientes de $V[t]$ de menor a mayor. Las muestras repetidas estadísticamente independientes se denominan repeticiones.

Si no está presente el lote de percentiles configurables, PCT será 25 y el atributo número de repeticiones será 8, 16 ó 32. Si está presente el lote de percentiles configurables, PCT deberá tomar el valor del atributo PCT configurable y el número de repeticiones deberá admitir valores arbitrarios (normalmente superiores a 32 para $PCT < 25$, necesitándose un número mayor de repeticiones para valores más pequeños de PCT a fin de obtener una buena calidad de funcionamiento).

8.1.9.9 Lote de sincronización de periodo

8.1.9.9.1 Visión general

El lote de sincronización de periodo proporciona un mecanismo para especificar que se desea sincronizar periodos de tiempo repetitivos y especifica la hora a la que se sincronizan los periodos de tiempo repetitivos.

8.1.9.9.2 Atributos del lote de sincronización de periodo

El lote de sincronización de periodo contiene el siguiente atributo:

- *Hora de sincronización de periodo*

Este atributo contiene la hora a la que se sincroniza un periodo de tiempo repetitivo. El atributo es del tipo GeneralizedTime (tiempo generalizado) de la ASN.1. El comienzo de cada periodo de tiempo se produce un número entero de periodos antes o después de la hora especificada por este atributo.

NOTA – Puede ser necesaria la sincronización de relojes de múltiples sistemas.

8.1.9.9.3 Funcionamiento del lote de sincronización de periodo

El lote de sincronización de periodo no tiene un comportamiento adicional más allá del comportamiento del atributo hora de sincronización de periodo.

8.2 Definiciones genéricas importadas

8.2.1 Utilización de la notificación de alarma de calidad de servicio

A continuación se presentan los parámetros correspondientes a la información de alarma del servicio señalador de alarmas (véase la Rec. X.733 del CCITT | ISO/CEI 10164-4) y su semántica. Estos parámetros deberán estar presentes en la notificación a menos que se indique otra cosa. La presente Recomendación | Norma Internacional puede utilizar todos los parámetros definidos en el informe de alarma.

- | | |
|---------------------------|---|
| – Tipo de suceso: | Calidad de alarma de servicio |
| – Causa probable: | Cruce de umbral |
| – Problemas específicos: | En la presente Recomendación Norma Internacional se han registrado los tres siguientes: utilización de recursos, tasa de rechazos y tasa de peticiones de recursos, para utilizarlos en un mayor perfeccionamiento de la notificación de alarma de calidad de servicio por cruce de umbral. |
| – Gravedad percibida: | La gravedad asociada a un nivel umbral especificado se define con base en un objeto gestionado. |
| – Información de umbral: | La información de umbral es utilizada por el umbral de calibre derivado del objeto métrico supervisor o por el umbral de estimación de la media del supervisor de la media. |
| – Atributos supervisados: | Este parámetro deberá utilizarse para enviar los atributos instancia de objeto observado e identificador de atributo observado. Además deberán incluirse todos los atributos cuyos valores sean métricos, excepto aquél que haya generado la notificación de alarma. |
| – Cambio de estado: | Si está presente, este parámetro indicará el cambio de los atributos estado operacional, estado administrativo o estado de disponibilidad del objeto métrico. |

8.3 Cumplimiento

Las definiciones de clases de objetos gestionados pueden importar la especificación apropiada de objetos gestionados, notificaciones, acciones y/o tipos de atributos definidos en esta Norma. Esto se consigue haciendo referencia a las plantillas definidas en esta Recomendación | Norma Internacional y en la Rec. X.721 del CCITT | ISO/CEI 10165-2. El mecanismo de referencia se define en la Rec. X.722 del CCITT | ISO/CEI 10165-4.

9 Definición de servicios

La presente Recomendación | Norma Internacional no define ningún servicio. El uso de servicios definidos en otras funciones se indica a continuación.

Esta Recomendación | Norma Internacional utiliza:

- el servicio PT-OBTENCIÓN (PT-GET) definido en la Rec. X.730 del CCITT | ISO/CEI 10164-1;
- el servicio PT-FIJACIÓN (PT-SET) definido en la Rec. X.730 del CCITT | ISO/CEI 10164-1;
- el servicio PT-CREACIÓN (PT-CREATE) definido en la Rec. X.730 del CCITT | ISO/CEI 10164-1;
- el servicio PT-SUPRESIÓN (PT-DELETE) definido en la Rec. X.730 del CCITT | ISO/CEI 10164-1;
- el servicio señalador de creación de objeto definido en la Rec. X.730 del CCITT | ISO/CEI 10164-1;
- el servicio señalador de supresión de objeto definido en la Rec. X.730 del CCITT | ISO/CEI 10164-1;
- el servicio señalador de cambio de valor de atributo definido en la Rec. X.730 del CCITT | ISO/CEI 10164-1;
- el servicio señalador de cambio de estado definido en la Rec. X.731 del CCITT | ISO/CEI 10164-2; y
- el servicio señalador de alarmas definido en la Rec. X.733 del CCITT | ISO/CEI 10164-4.

10 Unidades funcionales de gestión de sistemas

Las siguientes unidades funcionales, definidas en la Rec. X.730 del CCITT | ISO/CEI 10164-1, pueden ser negociadas a efectos de gestión de objetos métricos:

- control;
- supervisor;
- eventos de objeto (objectEvents).

Las siguientes unidades funcionales, definidas en la Rec. X.731 del CCITT | ISO/CEI 10164-2, pueden ser negociadas a efectos de gestión de objetos métricos:

- señalación de cambio de estado (stateChangeReporting).

Las siguientes unidades funcionales, definidas en la Rec. X.732 del CCITT | ISO/CEI 10164-4, pueden ser negociadas a efectos de gestión de objetos métricos:

- señalación de alarma (alarmReporting).

11 Protocolo y sintaxis abstracta

11.1 Sintaxis abstracta

11.1.1 Objetos gestionados

11.1.1.1 Objetos gestionados referenciados

La presente Recomendación | Norma Internacional hace referencia al siguiente objeto gestionado de soporte, cuya sintaxis abstracta se especifica en la Rec. X.721 del CCITT | ISO/CEI 10165-2.

- tope.

11.1.1.2 Objetos gestionados definidos

El Cuadro 1 identifica la relación entre los objetos gestionados definidos en 8.1 de esta Recomendación | Norma Internacional y las especificaciones de clases de objetos gestionados del Anexo A.

**Cuadro 1 – Etiquetas de referencia de objetos gestionados definidos en esta
Recomendación | Norma Internacional**

Nombre de objeto gestionado	Etiqueta de referencia
Supervisor de la media indicador de algoritmo	algorithmIndicatingMeanMonitor
Supervisor de la media y los valores mínimo y máximo	meanAndMinMaxMonitor
Supervisor de la media y los percentiles	meanAndPercentileMonitor
Supervisor de la media y la varianza	meanAndVarianceMonitor
Supervisor de la media	meanMonitor
Métrico supervisor	monitorMetric
Supervisor de las medias de media móvil	movingAverageMeanMonitor
Explorador	scanner

11.1.2 Atributos

11.1.2.1 Atributos importados de la definición de información de gestión

La presente Recomendación | Norma Internacional hace referencia a los siguientes atributos de gestión, cuya sintaxis abstracta se especifica en la Rec. X.721 del CCITT | ISO/CEI 10165-2:

- a) estado administrativo (administrativeState);
- b) alomorfos (allomorphs);
- c) situación de disponibilidad (availabilityStatus);
- d) contador (counter);
- e) calibre (gauge);
- f) clase de objeto (objectClass);
- g) estado operativo (operationalState);
- h) lotes (packages);
- i) situación de procedimiento (proceduralStatus).

11.1.2.2 Atributos definidos en esta Recomendación | Norma Internacional

La presente Recomendación | Norma Internacional define los siguientes atributos de gestión, cuya sintaxis abstracta se especifica en el Anexo A:

- a) identificador de algoritmo (algorithmIdentifier);
- b) PCT configurable (configurablePCT);
- c) calibre derivado (derivedGauge);
- d) indicación de hora de calibre derivado (derivedGaugeTimestamp);
- e) estimación del valor mayor (estimateOfLargest);
- f) estimación del valor mayor en una repetición (estimateOfLargestInReplication);
- g) estimación de la media (estimateOfMean);
- h) umbral de calibre indicador de gravedad de la estimación de la media (estimateOfMeanSeverityIndicatingGaugeThreshold);

- i) estimación de la mediana (estimateOfMedian);
- j) estimación del percentil PCT (estimateOfPCTPercentile);
- k) estimación del valor menor (estimateOfSmallest);
- l) estimación del valor menor en una repetición (estimateOfSmallestInReplication);
- m) estimación de la varianza (estimateOfVariance);
- n) estimación del percentil 100-PCT (estimateOf100-PCTPercentile);
- o) periodo de granularidad (granularityPeriod);
- p) hora de sincronización de periodo (periodSynchronization);
- q) valor del contador en la exploración previa (previousScanCounterValue);
- r) valor del calibre en la exploración previa (previousScanGaugeValue);
- s) valor de módulo (modulusValue);
- t) periodo de tiempo móvil (movingTimePeriod);
- u) número de repeticiones (numberOfReplications);
- v) identificador de atributo observado (observedAttributeId);
- w) instancia de objeto observado (observedObjectInstance);
- x) segundo periodo de tiempo móvil (secondMovingTimePeriod);
- y) umbral de calibre indicador de gravedad (severityIndicatingGaugeThreshold);
- z) identificador de explorador (scannerId);
- aa) indicador de problemas específicos (specificProblemsIndicator);

El Cuadro 2 indica la relación entre los atributos definidos en 8.1 y las especificaciones de tipos de atributo del Anexo A.

11.1.3 Notificaciones

11.1.3.1 Notificaciones referenciadas

Esta Recomendación | Norma Internacional hace referencia a los siguientes eventos definidos en la Rec. X.730 del CCITT | ISO/CEI 10164-1:

- a) notificación de cambio de valor de atributo;
- b) notificación de creación de objeto;
- c) notificación de supresión de objeto.

Esta Recomendación | Norma Internacional hace referencia al siguiente evento definido en la Rec. X.731 del CCITT | ISO/CEI 10164-2:

- notificación de cambio de estado.

Esta Recomendación | Norma Internacional hace referencia al siguiente evento definido en la Rec. X.733 del CCITT | ISO/CEI 10164-4:

- notificación de alarma de calidad de servicio.

11.1.3.2 Notificaciones definidas

Esta Recomendación | Norma Internacional no define notificaciones.

11.1.4 Problemas específicos

El Cuadro 3 indica la relación entre los problemas específicos definidos en 8.2.1 y las referencias de valores de la ASN.1 definidas en el Anexo A.

Cuadro 2 – Atributos

Nombre del atributo en la cláusula 8	Nombre del atributo en el Anexo A
Identificador de algoritmo	algorithmIdentifier
PCT configurable	configurablePCT
Calibre derivado	derivedGauge
Indicación de hora de calibre derivado	derivedGaugeTimestamp
Estimación del valor mayor	estimateOfLargest
Estimación del valor mayor en una repetición	estimateOfLargestInReplication
Estimación de la media	estimateOfMean
Umbral de calibre indicador de gravedad de la estimación de la media	estimateOfMeanSeverityIndicatingGaugeThreshold
Estimación de la mediana	estimateOfMedian
Estimación del percentil PCT	estimateOfPCTPercentile
Estimación del valor menor	estimateOfSmallest
Estimación del valor menor en una repetición	estimatedOfSmallestInReplication
Estimación de la varianza	estimateOfVariance
Estimación del percentil 100-PCT	estimateOf100-PCTPercentile
Periodo de granularidad	granularityPeriod
Valor de módulo	modulusValue
Periodo de tiempo móvil	movingTimePeriod
Número de repeticiones	numberOfReplications
Identificador de atributo observado	observedAttributeId
Instancia de objeto observado	observedObjectInstance
Hora de sincronización de periodo	periodSynchronizationTime
Valor del contador en la exploración previa	previousScanCounterValue
Valor del calibre en la exploración previa	previousScanGaugeValue
Identificador de explorador	scannerId
Segundo periodo de tiempo móvil	secondMovingTimePeriod
Umbral de calibre indicador de gravedad	severityIndicatingGaugeThershold
Identificador de problemas específicos	specificProblemsIndicator

Cuadro 3 – Problemas específicos

Nombre de problemas específicos	Referencia de valor de la ASN.1
Tasa de peticiones de recursos	ressourceRequestRate
Utilización de recursos	resourceUtilization
Tasa de rechazos	rejectionRate

11.2 Negociación de unidades funcionales

Dentro del contexto de aplicación de gestión de sistemas, el mecanismo de negociación de unidades funcionales se describe en la Rec. X.701 del CCITT | ISO/CEI 10040.

NOTA – La necesidad de negociar unidades funcionales está especificada por el contexto de aplicación.

12 Relaciones con otras funciones

La presente Recomendación | Norma Internacional utiliza el servicio definido en la Rec. X.731 del CCITT | ISO/CEI 10164-2 para la notificación de cambios de estado, los servicios definidos en la Rec. X.730 del CCITT | ISO/CEI 10164-1 para la creación y supresión de objetos gestionados, la recuperación de atributos, la modificación de valores de atributos y la notificación de cambios de valor de atributo y el servicio definido en la Rec. X.733 | ISO/CEI 10164-4 para la señalización de alarmas.

13 Conformidad

Hay dos clases de conformidad: clase de conformidad general y clase de conformidad dependiente. Un sistema que alegue realizar los elementos de procedimiento para los servicios de gestión de sistemas referenciados por esta Recomendación | Norma Internacional deberá cumplir los requisitos de la clase de conformidad general o de la clase de conformidad dependiente definidos en las cláusulas que siguen. El suministrador de la realización deberá indicar la clase con la cual alegue conformidad.

NOTA – Está revisándose el uso de las expresiones «clase de conformidad general» y «clase de conformidad dependiente». No obstante, esta Norma continúa utilizándolas por coherencia con la Rec. X.701 del CCITT | ISO/CEI 10040 y con otras normas enmarcadas bajo el título general de Tecnología de la información – Interconexión de sistemas abiertos – Gestión de sistemas. Se prevé aclarar y/o corregir esta cláusula de conformidad, junto con las cláusulas conexas de esas otras Recomendaciones | Normas Internacionales, cuando se haya completado la revisión.

13.1 Requisitos de la clase de conformidad general

Un sistema que alegue conformidad general deberá soportar esta función para todas las clases de objetos gestionados que importan la información de gestión definida en la presente Recomendación | Norma Internacional.

NOTA – Esto es aplicable a todas las subcláusulas de las clases de objetos de soporte de gestión definidas en esta Recomendación | Norma Internacional.

13.1.1 Conformidad estática

El sistema:

- a) soportará una o más instancias de por lo menos una de las clases de objetos gestionados métricos o de cualquiera de sus subclases, cuando desempeñe el cometido de agente;
- b) soportará la sintaxis de transferencia derivada de las reglas de codificación especificadas en la Rec. X.209 del CCITT | ISO/CEI 8825 y denominadas {joint-iso-ccitt asn1(1) basic-encoding(1)}, a los efectos de generar e interpretar las MAPDU definidas por los tipos de datos abstractos referenciados en 11.1.3.

No es necesario que el sistema soporte el envío de todos los tipos denominados dentro de MetricModule. TimePeriod CHOICE.

Un sistema que soporte la clase de objeto gestionado supervisor de la media indicador de algoritmo no necesita atenerse al algoritmo indicado en el atributo identificador de algoritmo.

13.1.2 Conformidad dinámica

En el cometido o cometidos con los que se alegue conformidad, el sistema:

- soportará los elementos de procedimiento definidos en:
 - la Rec. X.730 del CCITT | ISO/CEI 10164-1 para los servicios PT-OBTENCIÓN, PT-CREACIÓN, PT-SUPRESIÓN y PT-FIJACIÓN;
 - la Rec. X.730 del CCITT | ISO/CEI 10164-1 para los servicios señaladores de creación de objeto, de supresión de objeto y de cambio de valor de atributo;
 - la Rec. X.731 del CCITT | ISO/CEI 10164-2 para el servicio señalador de cambio de estado;
 - la Rec. X.733 del CCITT | ISO/CEI 10164-4 para el servicio señalador de alarmas.

13.2 Requisitos de la clase de conformidad dependiente

13.2.1 Conformidad estática

El sistema:

- a) soportará una o más instancias de por lo menos una de las clases de objetos gestionados métricos o de cualquiera de sus subclases, cuando desempeñe el cometido de agente;
- b) soportará la sintaxis de transferencia derivada de las reglas de codificación especificadas en la Rec. X.209 del CCITT | ISO/CEI 8825 y denominadas {joint-iso-ccitt asn1(1) basic-encoding(1)}, para generar e interpretar las MAPDU definidas por los tipos de datos abstractos referenciados en 11.1.3, según lo requerido por una Recomendación | Norma Internacional referenciadora.

No es necesario que el sistema soporte el envío de todos los tipos denominados dentro de MetricModule. TimePeriod CHOICE.

Un sistema que soporte la clase de objeto gestionado supervisor de la media indicador de algoritmo no necesita atenerse al algoritmo indicado en el atributo identificador de algoritmo.

13.2.2 Conformidad dinámica

El sistema soportará los elementos de procedimiento referenciados por la presente Recomendación | Norma Internacional, según lo requerido por la utilización normalizada de esta función de gestión de sistemas.

13.3 Conformidad para soportar definiciones de objetos gestionados

Los objetos métricos soportados por el sistema abierto deberán cumplir con el comportamiento especificado en la cláusula 8 y la sintaxis especificada en el Anexo A. Para una conformidad mínima con el soporte de objetos gestionados definidos en esta Recomendación | Norma Internacional, deberá soportarse al menos una de las clases de objetos métricos o cualquiera de sus subclases, al menos en el modo lectura, y deberá soportarse al menos una de las notificaciones de alarma de calidad de servicio.

NOTA – El MOCS y el formulario PICS quedan en estudio.

Anexo A

Objetos métricos

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

NOTE – The definition of metric object classes does not prevent managed object definers from including management information defined in clause 8 within the definition of other managed object classes. When defining new managed object classes with metric attributes, the definers should consider the utilization of the metric object classes defined in this annex.

A.1 Managed object class definitions

algorithmIndicatingMeanMonitor MANAGED OBJECT CLASS

DERIVED FROM **meanMonitor**;

CHARACTERIZED BY

algorithmIndicatingMeanMonitorPackage PACKAGE

BEHAVIOUR

algorithmIndicatingMeanMonitorBehaviour BEHAVIOUR

DEFINED AS "See 8.1.4.3.";;

ATTRIBUTES

algorithmIdentifier GET;;;

REGISTERED AS { joint-iso-ccitt ms(9) function(2) part11(11) managedObjectClass(3) 8};

meanAndMinMaxMonitor MANAGED OBJECT CLASS

DERIVED FROM **movingAverageMeanMonitor**;

CHARACTERIZED BY

meanAndMinMaxMonitorPackage PACKAGE

BEHAVIOUR

meanAndMinMaxMonitorBehaviour BEHAVIOUR

DEFINED AS "See 8.1.8.3.";;

ATTRIBUTES

estimateOfLargest GET-REPLACE, -- See 8.1.8.2.

estimateOfSmallest GET-REPLACE;;; -- See 8.1.8.2.

REGISTERED AS { joint-iso-ccitt ms(9) function(2) part11(11) managedObjectClass(3) 1};

meanAndPercentileMonitor MANAGED OBJECT CLASS

DERIVED FROM **movingAverageMeanMonitor**;

CHARACTERIZED BY

meanAndPercentileMonitorPackage PACKAGE

BEHAVIOUR

meanAndPercentileMonitorBehaviour BEHAVIOUR

DEFINED AS "See 8.1.7.3.";;

ewmaGaugePercentileBehaviour BEHAVIOUR

DEFINED AS "See B.2.4";;

ATTRIBUTES

secondMovingTimePeriod GET-REPLACE, -- used in GaugePercentileBehaviour to calculate T2,
-- See B.2.4 and 8.1.7.2.

estimateOfLargestInReplication GET-REPLACE, -- See B.2.4 and 8.1.7.2.

estimateOfSmallestInReplication GET-REPLACE, -- See B.2.4 and 8.1.7.2.

estimateOfMedian GET-REPLACE, -- See B.2.4 and 8.1.7.2.

estimateOf100-PCTPercentile GET-REPLACE, -- See B.2.4 and 8.1.7.2.

estimateOfPCTPercentile GET-REPLACE, -- See B.2.4 and 8.1.7.2.

numberOfReplications GET-REPLACE -- See B.2.4 and 8.1.7.2.

;;;

CONDITIONAL PACKAGES

configurablePercentilePackage PRESENT IF "configurable percentiles is required. See 8.1.7.2.";

REGISTERED AS { joint-iso-ccitt ms(9) function(2) part11(11) managedObjectClass(3) 2};

meanAndVarianceMonitor MANAGED OBJECT CLASS

DERIVED FROM **movingAverageMeanMonitor**;

CHARACTERIZED BY

```

meanAndVarianceMonitorPackage PACKAGE
    BEHAVIOUR
    meanAndVarianceMonitorBehaviour BEHAVIOUR
    DEFINED AS "See 8.1.6.3.";
    ewmaGaugeVarianceBehaviour BEHAVIOUR
    DEFINED AS "See B.2.3." ;;
    ATTRIBUTES
    secondMovingTimePeriod GET-REPLACE,    -- used in EWMA Gauge Variance Behaviour to calculate "g".
    estimateOfVariance GET-REPLACE ;;      -- See B.2.3.
REGISTERED AS { joint-iso-ccitt ms(9) function(2) part11(11) managedObjectClass(3) 3};

meanMonitor MANAGED OBJECT CLASS
DERIVED FROM monitorMetric;
CHARACTERIZED BY
meanMonitorPackage PACKAGE
    BEHAVIOUR
    meanMonitorBehaviour BEHAVIOUR
    DEFINED AS "See 8.1.3.3." ;;
    ATTRIBUTES
    estimateOfMean GET-REPLACE,
    movingTimePeriod GET-REPLACE;;;
CONDITIONAL PACKAGES
    estimateOfMeanThresholdPackage
    PRESENT IF "threshold on estimateOfMean is required",
    specificProblemsIndicationPackage
    PRESENT IF "specific problems indication behaviour is required and either the estimate of mean threshold
                package is present or the derived gauge-threshold package is present";
REGISTERED AS { joint-iso-ccitt ms(9) function(2) part11(11) managedObjectClass(3) 4};

monitorMetric MANAGED OBJECT CLASS
DERIVED FROM scanner;
CHARACTERIZED BY
monitorMetricPackage PACKAGE
    BEHAVIOUR
    monitorMetricBehaviour BEHAVIOUR
    DEFINED AS "See 8.1.2.3." ;;
    ATTRIBUTES
    observedObjectInstance GET,
    observedAttributeId GET,
    derivedGauge GET;;;
CONDITIONAL PACKAGES
    counterDifferencePackage PRESENT IF "counter to gauge conversion is required and
                                        gaugeDifferencePackage is not present",
    counterOverflowPackage PRESENT IF "the counterDifference package is present and modulo
                                        arithmetic is required to calculate the new value of the derived
                                        gauge on counter overflow",
    gaugeDifferencePackage PRESENT IF "gauge to derivative conversion is required and
                                        counterDifferencePackage is not present",
    derivedGaugeThresholdPackage PRESENT IF "threshold on derivedGauge is required",
    specificProblemsIndicationPackage PRESENT IF "specific problems indication behaviour is required and the
                                                    derivedGaugeThresholdPackage is present",
    derivedGaugeTimestampPackage PRESENT IF "timestamping associated with updating the derivedGauge is
                                            required";
REGISTERED AS { joint-iso-ccitt ms(9) function(2) part11(11) managedObjectClass(3) 5};

movingAverageMeanMonitor MANAGED OBJECT CLASS
DERIVED FROM meanMonitor;
CHARACTERIZED BY
movingAverageMeanMonitorPackage PACKAGE
    BEHAVIOUR
    movingAverageMeanMonitorBehaviour BEHAVIOUR
    DEFINED AS "See 8.1.5.3." ;;;;
REGISTERED AS { joint-iso-ccitt ms(9) function(2) part11(11) managedObjectClass(3) 6};

```

scanner MANAGED OBJECT CLASS

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

CHARACTERIZED BY

scannerPackage PACKAGE

BEHAVIOUR

scannerBehaviour BEHAVIOUR

DEFINED AS "See 8.1.1.3.";;

ATTRIBUTES

scannerId GET,

"CCITT Rec. X.721 | ISO/IEC 10165-2:1992":

granularityPeriod GET-REPLACE,

"CCITT Rec. X.721 | ISO/IEC 10165-2:1992":

administrativeState GET-REPLACE,

operationalState GET;;;

CONDITIONAL PACKAGES

"CCITT Rec. X.721 | ISO/IEC 10165-2:1992":

PRESENT IF

availabilityStatusPackage

"the managed object can be scheduled",

"CCITT Rec. X.721 | ISO/IEC 10165-2:1992":

PRESENT IF

duration

"the scanning function is to be enabled between specified start and stop times",

"CCITT Rec. X.721 | ISO/IEC 10165-2:1992":

PRESENT IF

dailyScheduling

"daily scheduling is required and the weekly or external scheduling package is not present",

"CCITT Rec. X.721 | ISO/IEC 10165-2:1992":

PRESENT IF

weeklyScheduling

"weekly scheduling is required and the daily or external scheduling package is not present",

"CCITT Rec. X.721 | ISO/IEC 10165-2:1992":

PRESENT IF

externalScheduler

"reference to external scheduler is required and the daily or weekly scheduling package is not present",

periodSynchronizationPackage

PRESENT IF

"configurable agent internal synchronization of repeating time periods is required",

"Recommendation M.3100:1992":createDeleteNotificationsPackage

PRESENT IF

"notification of object creation and object deletion events is required",

"Recommendation M.3100:1992":attributeValueChangeNotificationPackage

PRESENT IF

"notification of attribute value change events is required",

"Recommendation M.3100:1992":stateChangeNotificationPackage

PRESENT IF

"notification of state change event is required"

;

REGISTERED AS { joint-iso-ccitt ms(9) function(2) part11(11) managedObjectClass(3) 7};

A.2 Package definitions

configurablePercentilePackage PACKAGE

BEHAVIOUR

configurablePercentilePackageBehaviour BEHAVIOUR

DEFINED AS "See 8.1.9.8.";;

ATTRIBUTES

configurablePCT GET-REPLACE ;

-- Allowed values are 1 to 49, inclusive

REGISTERED AS { joint-iso-ccitt ms(9) function(2) part11(11) package(4) 1};

counterDifferencePackage PACKAGE

BEHAVIOUR

counterDifferencePackageBehaviour BEHAVIOUR

DEFINED AS "See 8.1.9.1.3.";;

ATTRIBUTES

previousScanCounterValue GET,

"CCITT Rec. X.721 | ISO/IEC 10165-2:1992":proceduralStatus GET;

REGISTERED AS { joint-iso-ccitt ms(9) function(2) part11(11) package(4) 2};

```

counterOverflowPackage PACKAGE
    BEHAVIOUR
        counterOverflowPackageBehaviour BEHAVIOUR
    DEFINED AS "See 8.1.9.2.3.";;
    ATTRIBUTES
        modulusValue GET-REPLACE;
REGISTERED AS { joint-iso-ccitt ms(9) function(2) part11(11) package(4) 3};

derivedGaugeThresholdPackage PACKAGE
    BEHAVIOUR
        derivedGaugeThresholdPackageBehaviour BEHAVIOUR
    DEFINED AS "See 8.1.9.4.4.";;
    ATTRIBUTES
        severityIndicatingGaugeThreshold GET-REPLACE ADD-REMOVE;
    NOTIFICATIONS
        "CCITT Rec. X.721 | ISO/IEC 10165-2:1992":qualityofServiceAlarm;
REGISTERED AS { joint-iso-ccitt ms(9) function(2) part11(11) package(4) 4};

derivedGaugeTimestampPackage PACKAGE
    BEHAVIOUR
        derivedGaugeTimestampPackageBehaviour BEHAVIOUR
    DEFINED AS "See 8.1.9.6.";;
    ATTRIBUTES
        derivedGaugeTimestamp GET;
REGISTERED AS { joint-iso-ccitt ms(9) function(2) part11(11) package(4) 5};

estimateOfMeanThresholdPackage PACKAGE
    BEHAVIOUR
        estimateOfMeanThresholdPackageBehaviour BEHAVIOUR
    DEFINED AS "See 8.1.9.5.3.";;
    ATTRIBUTES
        estimateOfMeanSeverityIndicatingGaugeThreshold GET-REPLACE ADD-REMOVE;
    NOTIFICATIONS
        "CCITT Rec. X.721 | ISO/IEC 10165-2:1992":qualityofServiceAlarm;
REGISTERED AS { joint-iso-ccitt ms(9) function(2) part11(11) package(4) 6};

gaugeDifferencePackage PACKAGE
    BEHAVIOUR
        gaugeDifferencePackageBehaviour BEHAVIOUR
    DEFINED AS "See 8.1.9.3.3.";;
    ATTRIBUTES
        previousScanGaugeValue GET,
        "CCITT Rec. X.721 | ISO/IEC 10165-2:1992":proceduralStatus GET;
REGISTERED AS { joint-iso-ccitt ms(9) function(2) part11(11) package(4) 8};

periodSynchronizationPackage PACKAGE
    BEHAVIOUR
        periodSynchronizationPackageBehaviour BEHAVIOUR
    DEFINED AS "See 8.1.9.9.3." ;;
    ATTRIBUTES
        periodSynchronizationTime GET-REPLACE;
REGISTERED AS { joint-iso-ccitt ms(9) function(2) part11(11) package(4) 10};

specificProblemsIndicationPackage PACKAGE
    BEHAVIOUR
        specificProblemsIndicationPackageBehaviour BEHAVIOUR
    DEFINED AS "Included if specific problems indication is wanted in the metric object instance,
        See 8.1.9.7.3.";;
    ATTRIBUTES
        specificProblemsIndicator GET-REPLACE;
REGISTERED AS { joint-iso-ccitt ms(9) function(2) part11(11) package(4) 9};

```

A.3 Attribute definitions

```

algorithmIdentifier ATTRIBUTE
    WITH ATTRIBUTE SYNTAX MetricModule.AlgorithmIdentifier;
    BEHAVIOUR
        algorithmIdBehaviour BEHAVIOUR
    DEFINED AS "See 8.1.4.2.";;
REGISTERED AS { joint-iso-ccitt ms(9) function(2) part11(11) attribute(7) 26};

```

configurablePCT ATTRIBUTE
 WITH ATTRIBUTE SYNTAX MetricModule.Integer;
 BEHAVIOUR
 configurablePCTBehaviour BEHAVIOUR
 DEFINED AS "See 8.1.9.8.2.";;
 REGISTERED AS { joint-iso-ccitt ms(9) function(2) part11(11) attribute(7) 0};

derivedGauge ATTRIBUTE
 DERIVED FROM "CCITT Rec. X.721 | ISO/IEC 10165-2:1992":gauge;
 BEHAVIOUR
 derivedGaugeBehaviour BEHAVIOUR
 DEFINED AS "See 8.1.2.2.";;
 REGISTERED AS { joint-iso-ccitt ms(9) function(2) part11(11) attribute(7) 2};

derivedGaugeTimestamp ATTRIBUTE
 WITH ATTRIBUTE SYNTAX MetricModule.GlobalTime;
 BEHAVIOUR
 derivedGaugeTimestampBehaviour BEHAVIOUR
 DEFINED AS "See 8.1.9.6.2.";;
 REGISTERED AS { joint-iso-ccitt ms(9) function(2) part11(11) attribute(7) 3};

estimateOfLargest ATTRIBUTE
 DERIVED FROM "CCITT Rec. X.721 | ISO/IEC 10165-2:1992":gauge;
 BEHAVIOUR
 estimateOfLargestBehaviour BEHAVIOUR
 DEFINED AS "See 8.1.8.3.";;
 REGISTERED AS { joint-iso-ccitt ms(9) function(2) part11(11) attribute(7) 4};

estimateOfLargestInReplication ATTRIBUTE
 DERIVED FROM "CCITT Rec. X.721 | ISO/IEC 10165-2:1992":gauge;
 BEHAVIOUR
 estimateOfLargestInReplicationBehaviour BEHAVIOUR
 DEFINED AS "See 8.1.7.2.";;
 REGISTERED AS { joint-iso-ccitt ms(9) function(2) part11(11) attribute(7) 21};

estimateOfMean ATTRIBUTE
 DERIVED FROM "CCITT Rec. X.721 | ISO/IEC 10165-2:1992":gauge;
 BEHAVIOUR
 estimateOfMeanBehaviour BEHAVIOUR
 DEFINED AS "See 8.1.3.2.";;
 REGISTERED AS { joint-iso-ccitt ms(9) function(2) part11(11) attribute(7) 5};

estimateOfMeanSeverityIndicatingGaugeThreshold ATTRIBUTE
 DERIVED FROM severityIndicatingGaugeThreshold;
 BEHAVIOUR
 estimateOfMeanSeverityIndicatingGaugeThresholdBehaviour BEHAVIOUR
 DEFINED AS "See 8.1.9.5.2.";;
 REGISTERED AS { joint-iso-ccitt ms(9) function(2) part11(11) attribute(7) 6};

estimateOfMedian ATTRIBUTE
 DERIVED FROM "CCITT Rec. X.721 | ISO/IEC 10165-2:1992":gauge;
 BEHAVIOUR
 estimateOfMedianBehaviour BEHAVIOUR
 DEFINED AS "See 8.1.7.2.";;
 REGISTERED AS { joint-iso-ccitt ms(9) function(2) part11(11) attribute(7) 7};

estimateOfPCTPercentile ATTRIBUTE
 DERIVED FROM "CCITT Rec. X.721 | ISO/IEC 10165-2:1992":gauge;
 BEHAVIOUR
 estimateOfPCTPercentileBehaviour BEHAVIOUR
 DEFINED AS "See 8.1.7.2.";;
 REGISTERED AS { joint-iso-ccitt ms(9) function(2) part11(11) attribute(7) 8};

estimateOfSmallest ATTRIBUTE
 DERIVED FROM "CCITT Rec. X.721 | ISO/IEC 10165-2:1992":gauge;
 BEHAVIOUR
 estimateOfSmallestBehaviour BEHAVIOUR
 DEFINED AS "See 8.1.8.3.";;
 REGISTERED AS { joint-iso-ccitt ms(9) function(2) part11(11) attribute(7) 9};

estimateOfSmallestInReplication ATTRIBUTE
DERIVED FROM "CCITT Rec. X.721 | ISO/IEC 10165-2:1992":gauge;
BEHAVIOUR
estimateOfSmallestInReplicationBehaviour BEHAVIOUR
DEFINED AS "See 8.1.7.2.";;
REGISTERED AS { joint-iso-ccitt ms(9) function(2) part11(11) attribute(7) 22};

estimateOfVariance ATTRIBUTE
DERIVED FROM "CCITT Rec. X.721 | ISO/IEC 10165-2:1992":gauge;
BEHAVIOUR
estimateOfVarianceBehaviour BEHAVIOUR
DEFINED AS "See 8.1.6.2.";;
REGISTERED AS { joint-iso-ccitt ms(9) function(2) part11(11) attribute(7) 10};

estimateOf100-PCTPercentile ATTRIBUTE
DERIVED FROM "CCITT Rec. X.721 | ISO/IEC 10165-2:1992":gauge;
BEHAVIOUR
estimateOf100-PCTPercentileBehaviour BEHAVIOUR
DEFINED AS "See 8.1.7.2.";;
REGISTERED AS { joint-iso-ccitt ms(9) function(2) part11(11) attribute(7) 11};

granularityPeriod ATTRIBUTE
WITH ATTRIBUTE SYNTAX MetricModule.TimePeriod;
MATCHES FOR EQUALITY, ORDERING;
BEHAVIOUR
granularityPeriodBehaviour BEHAVIOUR
DEFINED AS "This attribute specifies the time between two successive scans. See 8.1.1.3.";;
REGISTERED AS { joint-iso-ccitt ms(9) function(2) part11(11) attribute(7) 23};

modulusValue ATTRIBUTE
DERIVED FROM "CCITT Rec. X.721 | ISO/IEC 10165-2:1992":counter;
BEHAVIOUR
modulusValueBehaviour BEHAVIOUR
DEFINED AS "See 8.1.9.2.2.";;
REGISTERED AS { joint-iso-ccitt ms(9) function(2) part11(11) attribute(7) 12};

movingTimePeriod ATTRIBUTE
WITH ATTRIBUTE SYNTAX MetricModule.TimePeriod;
MATCHES FOR EQUALITY, ORDERING;
BEHAVIOUR
movingTimePeriodBehaviour BEHAVIOUR
DEFINED AS "See 8.1.3.2.";;
REGISTERED AS { joint-iso-ccitt ms(9) function(2) part11(11) attribute(7) 13};

numberOfReplications ATTRIBUTE
WITH ATTRIBUTE SYNTAX MetricModule.Integer;
MATCHES FOR EQUALITY, ORDERING;
BEHAVIOUR
numberOfReplicationsBehaviour BEHAVIOUR
DEFINED AS "See 8.1.7.2.";;
REGISTERED AS { joint-iso-ccitt ms(9) function(2) part11(11) attribute(7) 14};

observedAttributeId ATTRIBUTE
WITH ATTRIBUTE SYNTAX CMIP-1.AttributeId;
MATCHES FOR EQUALITY;
BEHAVIOUR
observedAttributeIdBehaviour BEHAVIOUR
DEFINED AS "See 8.1.2.2.";;
REGISTERED AS { joint-iso-ccitt ms(9) function(2) part11(11) attribute(7) 15};

observedObjectInstance ATTRIBUTE
WITH ATTRIBUTE SYNTAX CMIP-1.ObjectInstance;
MATCHES FOR EQUALITY;
BEHAVIOUR
observedObjectInstanceBehaviour BEHAVIOUR
DEFINED AS "See 8.1.2.2.";;
REGISTERED AS { joint-iso-ccitt ms(9) function(2) part11(11) attribute(7) 16};

periodSynchronizationTime ATTRIBUTE
 WITH ATTRIBUTE SYNTAX MetricModule.GlobalTime;
 MATCHES FOR EQUALITY;
 BEHAVIOUR
 periodSynchronizationTimeBehaviour BEHAVIOUR
 DEFINED AS "This attribute specifies the synchronization time for repeating periods. The start for each period is at a time which an integral number of periods before or after the periodSynchronizationTime. See 8.1.9.9.";;
 REGISTERED AS { joint-iso-ccitt ms(9) function(2) part11(11) attribute(7) 24};

previousScanCounterValue ATTRIBUTE
 DERIVED FROM "CCITT Rec. X.721 | ISO/IEC 10165-2:1992":counter;
 BEHAVIOUR
 previousScanCounterValueBehaviour BEHAVIOUR
 DEFINED AS "See 8.1.9.1.2.";;
 REGISTERED AS { joint-iso-ccitt ms(9) function(2) part11(11) attribute(7) 1};

previousScanGaugeValue ATTRIBUTE
 DERIVED FROM "CCITT Rec. X.721 | ISO/IEC 10165-2:1992":gauge;
 BEHAVIOUR
 previousScanGaugeValueBehaviour BEHAVIOUR
 DEFINED AS "See 8.1.9.3.2.";;
 REGISTERED AS { joint-iso-ccitt ms(9) function(2) part11(11) attribute(7) 20};

scannerId ATTRIBUTE
 WITH ATTRIBUTE SYNTAX MetricModule.SimpleNameType;
 MATCHES FOR EQUALITY ;
 BEHAVIOUR
 scannerIdBehaviour BEHAVIOUR
 DEFINED AS "See 8.1.1.2.";;
 REGISTERED AS { joint-iso-ccitt ms(9) function(2) part11(11) attribute(7) 25};

secondMovingTimePeriod ATTRIBUTE
 WITH ATTRIBUTE SYNTAX MetricModule.TimePeriod;
 MATCHES FOR EQUALITY, ORDERING;
 BEHAVIOUR
 secondMovingTimePeriodBehaviour BEHAVIOUR
 DEFINED AS "See 8.1.6.2.";;
 REGISTERED AS { joint-iso-ccitt ms(9) function(2) part11(11) attribute(7) 17};

severityIndicatingGaugeThreshold ATTRIBUTE
 WITH ATTRIBUTE SYNTAX MetricModule.SeverityIndicatingGaugeThreshold;
 MATCHES FOR EQUALITY;
 BEHAVIOUR
 severityIndicatingGaugeThresholdBehaviour BEHAVIOUR
 DEFINED AS "See 8.1.9.4.2.";;
 REGISTERED AS { joint-iso-ccitt ms(9) function(2) part11(11) attribute(7) 18};

specificProblemsIndicator ATTRIBUTE
 WITH ATTRIBUTE SYNTAX MetricModule.ObjectIdentifier;
 MATCHES FOR EQUALITY;
 BEHAVIOUR
 specificProblemsIndicatorBehaviour BEHAVIOUR
 DEFINED AS "See 8.1.9.7.2.";;
 REGISTERED AS { joint-iso-ccitt ms(9) function(2) part11(11) attribute(7) 19};

A.4 Name binding definitions

scanner-system NAME BINDING
 SUBORDINATE OBJECT CLASS scanner AND SUBCLASSES;
 NAMED BY
 SUPERIOR OBJECT CLASS "CCITT Rec. X.721 | ISO/IEC 10165-2:1992":system AND SUBCLASSES;
 WITH ATTRIBUTE scannerId;
 CREATE
 WITH-REFERENCE-OBJECT,
 WITH-AUTOMATIC-INSTANCE-NAMING;
 DELETE
 ONLY-IF-NO-CONTAINED-OBJECTS;
 REGISTERED AS {joint-iso-ccitt ms(9) function(2) part11(11) nameBinding(6) 0};

A.5 ASN.1 definitions

MetricModule {joint-iso-ccitt ms(9) function(2) part11(11) asn1Module(2) 0}

DEFINITIONS IMPLICIT TAGS ::=

BEGIN

-- EXPORTS everything

IMPORTS

ObservedValue, PerceivedSeverity, SimpleNameType, SpecificIdentifier FROM
Attribute-ASN1Module {joint-iso-ccitt ms(9) smi(3) part2(2) asn1Module(2) 1};*-- Value assignments for the specific problems parameter*

moaSpecificProblems OBJECT IDENTIFIER ::=

{ joint-iso-ccitt ms(9) function(2) part11(11) standardSpecificExtension(0) 0 }

resourceRequestRate SpecificIdentifier ::= { moaSpecificProblems 1 }

resourceUtilization SpecificIdentifier ::= { moaSpecificProblems 2 }

rejectionRate SpecificIdentifier ::= { moaSpecificProblems 3 }

moaAlgorithmIdentifiers OBJECT IDENTIFIER ::=

{ joint-iso-ccitt ms(9) function(2) part11(11) standardSpecificExtension(0) algorithm(1) }

ewmaAlgorithm AlgorithmIdentifier ::= { moaAlgorithmIdentifiers 0 }

*-- This identifier is allocated to indicate that the EWMA algorithm is used for data smoothing.**-- The EWMA algorithm is defined in B.2.*

uwmaAlgorithm AlgorithmIdentifier ::= { moaAlgorithmIdentifiers 1 }

*-- This identifier is allocated to indicate that the UWMA algorithm is used for data smoothing.**-- The UWMA algorithm is defined in C.2.*

AlgorithmIdentifier ::= OBJECT IDENTIFIER

GlobalTime ::= GeneralizedTime

Integer ::= INTEGER

ObjectIdentifier ::= OBJECT IDENTIFIER

SeverityIndicatingGaugeThreshold ::= SET OF SEQUENCE {

notifyLow SeverityIndicatingThreshold,

notifyHigh SeverityIndicatingThreshold

}

SeverityIndicatingThreshold ::= SEQUENCE {

threshold ObservedValue,

notifyOnOff BOOLEAN,

severityIndication PerceivedSeverity OPTIONAL

}

TimePeriod ::= CHOICE {

days [0] INTEGER,

hours [1] INTEGER,

minutes [2] INTEGER,

seconds [3] INTEGER,

milliSeconds [4] INTEGER,

microSeconds [5] INTEGER,

nanoSeconds [6] INTEGER,

picoSeconds [7] INTEGER

}

END

Anexo B

Algoritmos de mejora de datos mediante la EWMA

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

B.1 Introducción

El texto que sigue presenta la técnica de la media móvil ponderada exponencialmente (EWMA) y define su utilización para obtener estimadores de un calibre V a partir de una secuencia $V_1, V_2, \dots$, de valores de calibre derivado.

B.1.1 Media móvil ponderada exponencialmente

La técnica de la EWMA, también llamada del «filtro digital exponencial», es una técnica de suavización utilizada para la mejora de datos. Por lo general, dada una secuencia de observaciones, $X_1, X_2, \dots$, la EWMA de esta serie temporal, Y, se define mediante una relación recursiva de la forma:

$$Y_i = f \cdot X_i + (1 - f) \cdot Y_{i-1} \quad 0 < f \leq 1 \quad i = 1, 2, 3, \dots$$

con Y_0 , el valor de partida, iniciado fijando un atributo que representa la estimación de la media.

A continuación se da la especificación de la EWMA.

B.2 Funcionamiento del algoritmo

B.2.1 Definiciones comunes

f	es la constante de suavización media de la EWMA, y su valor es $2 \cdot GP / (GP + MTP)$.
GP	es el periodo de granularidad, igual al número de unidades de tiempo que transcurren, teóricamente, entre cualesquiera dos mediciones de calibre sucesivas (los tiempos efectivos pueden variar ligeramente). Es el valor del atributo periodo de granularidad.
g	es el parámetro utilizado para la suavización exponencial de la varianza del calibre y su valor es $2 \cdot GP / (GP + SMTP)$.
h	es el parámetro utilizado para la suavización y su valor es $(2 \cdot M \cdot GP) / (SMTP + M \cdot GP)$.
MTP	es el periodo de tiempo móvil y corresponde, conceptualmente, a la ventana móvil. (El concepto de ventana móvil establece que, en cualquier momento t, sólo se tienen en cuenta las observaciones ocurridas durante el último MTP.)

NOTA 1 – El MTP no debe ser inferior al GP.

SMTP	es el segundo MTP.
------	--------------------

NOTA 2 – Cuando el sistema calcula estimaciones de varianzas, el SMTP debe ser superior al GP. Cuando calcula estimaciones de percentiles, el SMTP debe ser mayor que $M \cdot GP$.

M	es el número de repeticiones. Es el valor del atributo número de repeticiones.
---	--

B.2.2 Media del calibre cuando se utiliza la EWMA

Este algoritmo calcula la estimación de la media de los valores de un calibre V utilizando el algoritmo de la EWMA. La EWMA viene definida por el siguiente algoritmo iterativo:

$$W_n = f \cdot V_n + (1 - f) \cdot W_{n-1} \quad n = 1, 2, 3, \dots$$

donde

V_n	es el valor vigente del calibre,
W_n	es la estimación de la media del calibre en el momento en que se efectúa la observación V_n ,
W_{n-1}	es la estimación previa de la media del calibre. W_0 puede ser iniciado fijando el atributo estimación de la media.

NOTAS

- 1 Cuando $GP = MTP$, $f = 1$ y $W_n = V_n$ para cualquier valor de n , $n = 1, 2, 3, \dots$. Este caso ($f = 1$) es una extensión de los supuestos usuales a propósito de las transformaciones de la EWMA y es el caso degenerado sin suavización de EWMA.
- 2 Tanto GP como MTP pueden ser reajustados por el sistema de gestión. Cada vez que así ocurra deberá reevaluarse el parámetro f .
- 3 Se obtiene una media móvil ponderada uniformemente (UWMA) promediando en cada instante T las M observaciones que ocurren entre los instantes $T - MTP$ y T . El valor de f [igual a $2 \cdot GP / (GP + MTP)$] se elige de manera tal que los estimadores de la UWMA (con un tamaño de ventana de MTP) y de la EWMA den la misma edad media de los datos.
- 4 La condición inicial (o condición de reiniciación) de la EWMA de la media estimada se establece fijando el atributo estimación de la media.
- 5 Las unidades de V y W son las mismas.

B.2.3 Varianza del calibre cuando se utiliza la EWMA

Este algoritmo calcula la estimación de la varianza de los valores de un calibre utilizando el algoritmo de la EWMA. Este algoritmo deberá utilizarse en combinación con el algoritmo de la media del calibre EWMA que se emplea para calcular W_n .

La estimación de la varianza mediante la EWMA viene definida por el siguiente algoritmo iterativo:

$$S_n = g \cdot (V_n - W_n)^2 + (1 - g) \cdot S_{n-1}$$

donde

- S_n es una estimación de la varianza de V_n ,
 S_{n-1} es la estimación previa de la varianza. S_0 puede ser iniciado fijando el atributo que representa la estimación de la varianza.

NOTAS

- 1 Los valores de GP y $SMTP$ pueden ser reajustados por el sistema de gestión.
- 2 Este algoritmo tiene un sesgo pronosticable, cuyo valor puede demostrarse que es igual a:

$$u = 2 \cdot (1 - f)^2 / (2 - f), \text{ veces la varianza de } V_n - W_n$$

Estos factores pueden emplearse para reducir un pequeño grado de sesgo introducido en los cálculos, (por ejemplo, para $f = 0,05$, $u \approx 0,93$), que puede utilizarse en la siguiente ecuación:

$$S'_n = S_n / u$$

Este cálculo puede ser efectuado por los sistemas de gestión para corregir cualquier sesgo en los cálculos de la varianza. De manera alternativa, los sistemas de gestión pueden pasar por alto el sesgo si lo consideran despreciable.

- 3 Las unidades de S son iguales a las unidades de V al cuadrado.

B.2.4 Percentiles del calibre cuando se utiliza la EWMA

Los algoritmos métricos definidos en esta subcláusula incluyen estimaciones del valor menor en una muestra de tamaño M , del valor mayor en una muestra de tamaño M , de la mediana, del percentil PCT-ésimo y del percentil $(100 - PCT)$ -ésimo de la distribución de frecuencias relativas del atributo observado del objeto gestionado observado.

Por definición, el percentil K -ésimo es el cuantil p -ésimo para $p = K/100$. Por razones de economía de notación, se utiliza la notación de cuantiles.

El procedimiento de cálculo de las estimaciones de los percentiles se lleva a cabo en dos fases:

- se obtiene un conjunto de M repeticiones del calibre y se calculan estimaciones aproximadas de los percentiles (como se especifica en B.2.4.1);
- se aplica sucesivamente a cada una de estas estimaciones aproximadas un algoritmo EWMA para obtener estimaciones suavizadas de los percentiles, que se utilizan para actualizar los atributos de métricos resultantes (como se especifica en B.2.4.2).

NOTA – Puesto que los percentiles se calculan para $100 - PCT$, cuando PCT es próximo a 0 dichos percentiles están, correspondientemente, próximos a 100 (por ejemplo, percentil 98-ésimo). Para estos percentiles, si la distribución tiene una cola larga, las estimaciones aproximadas pueden estar notablemente sesgadas. La suavización de la EWMA no reduce ese sesgo. Quedan en estudio procedimientos alternativos para la reducción del mismo.

B.2.4.1 Cálculo para la obtención de estimaciones aproximadas de los percentiles utilizando M repeticiones

Las estimaciones aproximadas de los percentiles de la muestra se calculan a partir de un conjunto ordenado de M valores de muestra del calibre V. La toma de muestras repetida de una variable aleatoria se denomina repetición estadística. Cada una de las muestras individuales es una repetición.

Los cálculos aproximados de los percentiles se efectúan de la manera siguiente:

- 1) Se clasifican las M repeticiones formando una lista $X_1, X_2, \dots, X_M$ ordenada del valor menor al valor mayor.
- 2) Se obtiene una estimación del cuantil p , $0 < p < 1$, de la función de distribución de probabilidad subyacente de la manera siguiente:
 - Si $p \cdot (M + 1) \leq 1$, la estimación es X_1 .
 - Si $p \cdot (M + 1) \geq M$, la estimación es X_M .
 - Si no es aplicable ninguna de las condiciones anteriores, el estimador del cuantil p , $Z[p]$, viene dado por la fórmula:

$$Z[p] = X_j + w \cdot (X_{j+1} - X_j)$$

donde j es la parte entera de $p \cdot (M + 1)$, y $w = p \cdot (M + 1) - j$.

- 3) Por convenio, $Z[0]$ y $Z[1]$ representan los valores mínimo y máximo obtenidos en un conjunto de M valores de muestra (repeticiones).

NOTAS

1 El algoritmo anterior se basa en que si las repeticiones originales son independientes y están distribuidas idénticamente según la función de distribución acumulativa $F(x)$, el valor esperado de $F(X_i)$ es $i/(M + 1)$. Así pues, cuando $p = i/(M + 1)$, X_i es un estimador del cuantil p . Si, por otro lado, p se halla entre $i/(M + 1)$ e $(i + 1)/(M + 1)$, el cuantil p se determina mediante una combinación lineal de X_i y X_{i+1} (es decir, F se aproxima entre estos dos puntos mediante una función lineal).

2 Este algoritmo se utiliza en el cálculo de cuantiles para los siguientes valores de p : PCT/100, 0,5 y $(100 - \text{PCT})/100$. PCT es un atributo cuyo valor ha de estar entre 0 y 50 ($0 < \text{PCT} < 50$). El valor por defecto de PCT es 25.

3 Los resultados del algoritmo pueden ser imprecisos cuando los cuantiles calculados corresponden a una zona plana (es decir, de baja densidad) de la distribución de probabilidad.

B.2.4.2 Especificación del algoritmo EWMA para los percentiles

Pueden obtenerse mejores estimaciones de los percentiles mediante el suavizado exponencial de las estimaciones de percentiles aproximadas.

Así por ejemplo, si $Z_n[p]$ es una estimación aproximada actual del cuantil p (es decir, una estimación obtenida a partir del conjunto actual, el n -ésimo, de repeticiones), la estimación suavizada correspondiente $Q_n[p]$ es igual a:

$$Q_n[p] = h \cdot Z_n[p] + (1 - h) \cdot Q_{n-1}[p]$$

donde

p es PCT/100, 0,5 o $(100 - \text{PCT})/100$, o bien los valores especiales 0 y 1, que, por convenio, implican la estimación de los valores mayor y menor en la muestra de tamaño M ; y

$Q_{n-1}[p]$ es la estimación previa suavizada del cuantil p .

$Q_n[0]$ y $Q_n[1]$ son estimaciones, respectivamente, de los valores mayor y menor esperados en una muestra de tamaño M con base en el convenio de que $Z_n[0]$ y $Z_n[1]$ se definen como en B.2.4.1.

NOTAS

1 Se supone que conjuntos distintos de repeticiones no tienen repeticiones en común.

2 La condición inicial (o condición de reiniciación) de la EWMA del percentil estimado se establece fijando cada $Q_0[p]$. Para ello hay que fijar los atributos correspondientes.

Anexo C

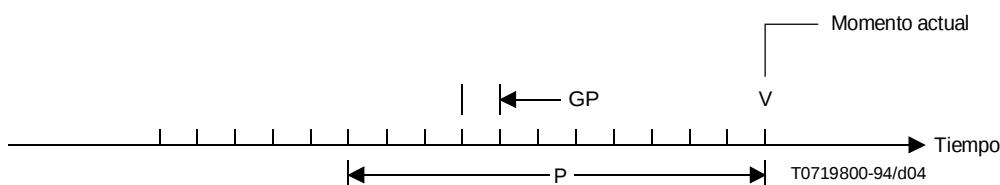
Algoritmo de suavización de la media móvil ponderada uniformemente

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

C.1 Media móvil ponderada uniformemente

Si, para la totalidad de un periodo de tiempo móvil se almacenan los cómputos de eventos entre observaciones que ocurren dentro de dicho periodo puede calcularse un algoritmo exactamente al final del intervalo entre observaciones. Para almacenar esos cómputos han de existir por lo menos tantas ubicaciones de almacenamiento como intervalos de observación dentro del periodo de tiempo móvil. Al final de cada intervalo de observación, el contenido de la ubicación de almacenamiento que contenga el valor más antiguo puede substituirse por el cómputo más reciente. Si se mantienen estos cómputos, pueden efectuarse cálculos para obtener una «media móvil ponderada uniformemente» (UWMA). En tales casos, al periodo de tiempo móvil se le denomina «ventana de tiempo móvil». Se dice que los resultados están «ponderados uniformemente» porque las ocurrencias durante la totalidad del periodo de tiempo móvil se ponderan igualmente (es decir, uniformemente) al calcular el algoritmo al final del intervalo de observación. La UWMA se especifica con más detalle en C.2.

Esto se muestra en el siguiente diagrama, en el que GP indica la duración de un intervalo de observación y P la ventana de tiempo móvil:



C.2 Media del calibre cuando se utiliza la UWMA

La estimación de la media (estimateOfMean), $\sim V(t)$, se define como la media móvil ponderada de un calibre, $V[t]$. La ponderación especificada es uniforme. La media móvil ponderada uniformemente (UWMA) se define mediante el algoritmo que se indica a continuación.

La estimación de la media (estimateOfMean) del calibre se actualiza aplicando la siguiente ecuación:

$$\sim V[t] = \frac{\sum_{i=0}^{N-1} V[t - i \cdot GP]}{N}$$

donde

- t es el valor actual del tiempo;
- $V[t]$ es el valor del atributo calibre derivado en el momento t;
- $V[t - i \cdot GP]$ es el valor del atributo calibre derivado en el momento $t - i \cdot GP$;
- $\sim V[t]$ es la estimación de la media de $V[t]$ en el momento t;
- GP es el tiempo entre observaciones sucesivas de $V[t]$, que es necesariamente un valor positivo superior a 0. Basta con procurar que GP sea un valor constante. El valor viene dado por el valor del atributo periodo de granularidad;

MTP es el periodo de tiempo móvil en el que se calcula la estimación de la media. Es el valor del atributo periodo de tiempo móvil;

N se calcula como MTP/GP , truncado a un valor entero.

NOTA 1 – Cuando $GP = MTP$, el valor medio del calibre es el valor vigente del calibre, $V(t)$.

El valor inicial de $V[t - i \cdot GP]$ para todos los valores de i comprendidos entre cero y $N - 1$ se hará igual al valor proporcionado en `estimateOfMean` (estimación de la media) cuando se cree el objeto gestionado.

Las unidades de $\sim V[t]$ son las mismas que las unidades del calibre al que se aplica la estimación de la media.

NOTA 2 – Para mejorar el tiempo de respuesta en la iniciación del algoritmo puede utilizarse un factor incrementador. El factor se utiliza para reducir el tiempo que se necesita para que el valor de salida refleje la estimación de la media vigente efectiva. Cuando se emplea, no se necesita el valor inicial ($\sim V[t - GP]$ para EWMA o $V[t - i \cdot GP]$ para UWMA) cuando el objeto gestionado es creado o reiniciado al comienzo de cualquiera de los algoritmos, se aumenta la constante de tiempo del algoritmo del valor GP al valor dado en la constante de tiempo $T1$ del atributo en múltiplos de GP . Por ejemplo, si el valor del factor es dos, la constante de tiempo del algoritmo se incrementa en pasos de $2 \cdot GP$ hasta que alcance el valor dado por la constante de tiempo del atributo.

Anexo D

Requisitos relativos a la información sobre la carga de trabajo

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

En este anexo no normativo se examina la utilización de tres de los objetos métricos analizados en la cláusula 7, Modelos, para la estimación de la capacidad necesaria.

Tres tipos de resultado de algoritmo métrico definidos en esta función son especialmente útiles para la supervisión de la carga de trabajo. Estos tres tipos de atributo métrico (con unidades) son:

W – tasa media estimada de peticiones de recurso (unidades de capacidad/unidades de tiempo)

U – utilización media estimada de los recursos (unidades de capacidad)

R – tasa media estimada de rechazos (unidades de capacidad/unidades de tiempo)

Si las estimaciones de estos tres atributos métricos se obtienen en un periodo de tiempo coherente, pueden utilizarse juntas para deducir ulteriores estimaciones de las cantidades que pueden emplearse para determinar el volumen adecuado de capacidad necesaria para satisfacer los niveles de servicio deseados.

A título de ejemplo, puede calcularse el tiempo de retención medio, T, por servidor de recurso, si se dispone de las tres estimaciones W, U y R.

La tasa de aceptación de carga de trabajo llevada, C, puede calcularse como $C = W - R$.

La cantidad C puede utilizarse junto con U para determinar el tiempo de retención medio estimado, utilizando la ley de Little:

T – tiempo de retención medio estimado (unidades de tiempo) = U/C .

La teoría del tráfico define una cantidad llamada carga de trabajo ofrecida, A, como:

A – carga de trabajo ofrecida (unidades de capacidad) = $W \cdot T$.

La cantidad A se utiliza para determinar el número de servidores necesarios para alcanzar la calidad de servicio deseada, estableciendo hipótesis sobre las distribuciones de la tasa de peticiones de recursos instantánea y el tiempo de retención.

En particular, dada una distribución de Poisson para las llegadas y una distribución exponencial para el tiempo de retención, la fórmula B de Erlang da una solución para la probabilidad de rechazo resultante de un valor específico de A y un número específico de unidades de capacidad de recurso proporcionadas.